CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES PETITS ANIMAUX FAMILIERS

2003

Avenue Louise, 89 / Bte 2 - B - 1050 Bruxelles
tel.: + 32 - 2/536.05.20 - fax: + 32 - 2/537.84.69 –
e-mail: fediaf@fediaf.org

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION **p. 3**

ALIMENTATION DES OISEAUX (Chapitre I) **p. 4**

Canaris (5), perruches (6), exotiques (7), tourterelles/pigeons (7)

Evaluation nutritionnelle d'aliments préparés pour oiseaux **p. 8**

Canaris (8), inséparables (8), perruches (9), perroquets (9),
exotiques (9), tourterelles (10)

Mélanges (commerciaux + publications) **p. 11**

Canaris (11), perruches (12), grandes perruches (13),
exotiques (13), tourterelles (14)

Principales espèces populaires détenues en Europe **p. 15**

Détermination de limites pour les graines essentielles **p. 16**

ALIMENTATION DES POISSONS D'ORNEMENT (Chapitre II) **p. 22**

Tétra cardinal (25), Néon tétra (26), Ramirezi (27), Scalaire (28),
Rasbora (29), Danio zébré (30), Silure bleu (31)

Evaluation nutritionnelle d'aliments préparés pour poissons d'ornement **p. 32**

Betta splendens (32), Ancistrus dolichopterus (32), Poecilia reticulata (33), Corydorae paleatus (33), Poecilia sphenops (34), Carassius auratus (34), Brachydanio rerio (35), Rasbora heteromorpha (35), Paracheirodon axelrodi (36), Paracheirodon innesi (36), Papiliochromis ramirez (37), Pterophyllum scalare (37)

ALIMENTATION DES TORTUES AQUATIQUES (Chapitre III) **p. 38**

ALIMENTATION DES TORTUES TERRESTRES (Chapitre IV) **p. 40**

ALIMENTATION DES PETITS ANIMAUX (Chapitre V) **p. 42**

Lapins nains (44), chinchillas (47), cochons d'Inde (49) hamsters (52), gerboises (55), rats & souris (57)

Annexe I - chapitre V: aspects zoologiques des petits animaux **p. 60**

Annexe II - chapitre V: besoins nutritionnel spécifiques de certains petits animaux **p. 65**

Annexe III - chapitre V: références **p. 73**

Annexe sur le comportement alimentaire des petits animaux familiers **p. 74**

Adopté AG 2003

Introduction

L'évaluation **fediaf** des connaissances nutritionnelles pour les petits animaux a été élaborée par le sous-groupe "Nutrition - Petits animaux familiers" et reprend les catégories suivantes d'animaux:

i) oiseaux
ii) poissons
iii) tortues
iv) petits mammifères

Les membres du sous-groupe ont passé en revue les principales espèces et estiment qu'il pourrait être judicieux de développer ultérieurement, pour d'autres espèces, de nouvelles sections.

L'objectif de ce document étant d'apporter un résumé des connaissances en matière de nutrition des petits animaux familiers, le sous-groupe ne l'a pas intitulé "Lignes directrices". En fait, ce résumé a essentiellement été élaboré en rassemblant et en partageant les connaissances disponibles, sur la nutrition des petits animaux familiers, dans les sociétés membres et ne renvoie qu'à un nombre limité de références à des publications officielles. Sans autre précision, les valeurs reprises dans les tableaux se rapportent à l'entretien d'animaux adultes.

Pour le chapitre consacré aux oiseaux, le document FACCO sur leur nutrition s'est avéré constituer un ouvrage de référence de grande valeur, fort apprécié des membres du sous-groupe de travail. Son utilisation a grandement facilité la rédaction de cette partie du document, mais a eu, comme conséquence, d'aboutir à une section plus longue que les autres.

L'évaluation **fediaf** des "*connaissances nutritionnelles des petits animaux familiers*" est un document vivant. Elles seront donc, si besoin est, mises à jour et complétées par l'ajout de nouvelles espèces animales. Le sous-groupe est responsable de cette révision qui se fera, au moins, une fois l'an, le rôle des associations nationales consistant à lui faire parvenir, via le Comité de révision, les demandes de modifications.

CHAPITRE I

ALIMENTATION DES OISEAUX

PREAMBULE

Ce travail est basé sur l'évaluation d'aliments disponibles sur le marché européen qui, disponibles sur le marché depuis de nombreuses années, ont pu répondre, avec succès, aux différents besoins physiologiques des oiseaux.

Les données relatives à la nutrition des canaris, des perruches, des inséparables, des oiseaux exotiques, des tourterelles et des pigeons sont présentées dans deux types de tableaux: l'un, plus général, résumant les valeurs analytiques étiquetées sur les produits et l'autre, plus spécifique, reprenant des données plus pointues sur certains besoins nutritionnels. Concernant ce dernier, de nombreux "blancs" existent. Ces cases vides seront remplies au fur et à mesure que des références bibliographiques seront disponibles.

Cette évaluation de la nutrition des oiseaux comprend les annexes suivantes:

- ➔ les tableaux tels que décrits plus haut,
- ➔ une liste reprenant les espèces les plus populaires en Europe. Aucune de ces espèces ne figure sur la liste CITES des espèces protégées,
- ➔ un schéma scientifique pour déterminer les teneurs en graines essentielles pour l'alimentation des oiseaux.

1. L'alimentation des canaris

1.1 Généralités

Les canaris sont des granivores. Ils enlèvent l'enveloppe des graines et avalent l'albumen. Ils sont attirés par la couleur vert-jaune.

Les canaris ne sont pas néophobes et s'adaptent facilement à un changement de régime alimentaire. Ils acceptent de nombreuses espèces de graines, des miettes, des pâtées et même de la verdure. Les petits sont nourris par leurs parents.

1.2 Conditions d'alimentation

La nourriture d'un canari varie d'après:

- son origine,
- sa catégorie (condition corporelle, chant, couleur…),
- son activité (exercice, repos...),
- son état physiologique (reproduction, élevage, mue…),
- la saison (été, hiver...).

Il est recommandé de laisser, à leur disposition, dans la cage: gravier, sable, coquilles d'huîtres, os de sèche, charbon de bois pulvérisé.

1.3 Les besoins nutritionnels

Les besoins énergétiques des canaris sont estimés à un minimum de 15 kcal d'EM/jour/oiseau.

Un canari mange environ 4-8 g de mélange de graines par jour (soit une cuillère à café).

Un bon mélange de graines doit avec une valeur énergétique de 300-400 kcal d'EM/100 g.

- Les besoins en protéines sont compris entre 0,6 et 1 g/jour pour un canari commun adulte (en général principalement fournis par les graines). Ces besoins sont doublés pour les jeunes en élevage, en sachant que les acides aminés suivants sont essentiels : tryptophane, tyrosine, méthionine, cystine et lysine.
- Les besoins en lipides se situent entre 0,4 et 0,7 g/jour. Les excès sont à éviter
- On estime que les besoins en glucides sont 4 fois supérieurs à ceux des lipides.

2. L'alimentation des perruches

2.1 Généralités

Les perruches acceptent mal le remplacement d'un aliment par un autre. Elles peuvent jeûner plusieurs jours plutôt que d'absorber une nourriture qui ne leur convient ou ne leur plaît pas. Elles semblent attirées par la couleur rouge-orange. Les perruches en liberté sont aussi bien granivores qu'insectivores.

On distingue, suivant leur taille, plusieurs types de perruches:

- les perruches de petite taille comme les perruches australiennes (euphèmes resplendissantes, de Bourke, turquoisine, élégante…) et asiatiques (à collier, à moustache…),
- les perruches australiennes de taille moyenne (psephotus à croupion rouge, à capuchon noir, multicolore, à bonnet bleu…)
- les grandes perruches asiatiques à collier (Alexandre, Krameri, à tête de prune, à moustaches…) et les grandes perruches australiennes (platycerques, de Barnard, polytelis, alisterus, erythropterus, eclectus…).

2.2 Conditions d'alimentation

Les perruches adultes sont influencées par le régime alimentaire de leur enfance. Ceci explique la raison pour laquelle il faut au moins deux semaines à des adultes pour s'adapter à une nouvelle nourriture, même si celle-ci est plus appétissante. C'est donc durant l'élevage qu'il faut habituer une perruche à son régime alimentaire.

2.3 Les besoins nutritionnels

Les besoins énergétiques de la perruche varient en fonction de l'exercice, de la température, de la taille et de l'état physiologique de l'oiseau. On estime qu'ils sont en moyenne de 400 kcal d'EM/kg de PV/jour (ou 1.674 kJ d'EM/jour), ce qui représente 21 kcal d'EM/jour (ou 88 kJ d'EM/jour) pour un oiseau de 53 g.

Pour une perruche adulte, les besoins en protéines doivent représenter au moins 10 % de la ration journalière. Les besoins en acides aminés essentiels (méthionine, phénylalanine, lysine) sont assurés par une nourriture variée.

Les perruches doivent satisfaire par leur alimentation leurs besoins en minéraux (calcium, phosphore, magnésium, sodium, potassium). Il en est de même pour les oligo-éléments tels que cobalt, cuivre, fer, manganèse, zinc et surtout iode.

3. L'alimentation des oiseaux exotiques

3.1 Généralités

Il existe, selon les espèces, de grandes différences dans les besoins alimentaires. D'autre part, on ne trouve pas, dans la littérature, d'études relatives à leurs besoins nutritionnels, ni à leurs besoins énergétiques. Par conséquent, il faut nourrir les petits oiseaux exotiques quotidiennement et veiller à ce que de l'eau fraîche soit toujours à leur disposition.

Sont classés comme petits oiseaux exotiques : les astrilds (bec de corail, à tête noire, cordon bleu africain, grenadins d'Abyssinie, ventre orange, joues oranges, amarante), les Bengalis, les amadines (cou-coupés, à tête rouge…), les capucins (tricolore, à tête blanche, à tête noire), les moineaux du Japon, les paddas, les spermètes, les donacoles.

Sont également classés dans cette catégorie : les diamants australiens (de Gould, à bavette, à longue queue, de Bichenov, à gouttelettes, à queue rousse, mandarin), les diamants du Pacifique (pape de Nouméa, de Kittliz, à tête rouge…).

3.2 Conditions d'alimentation

Les petits oiseaux exotiques sont granivores et ont une préférence pour les petites graines.

4. L'alimentation des tourterelles/pigeons

Les tourterelles et les pigeons sont granivores et mangent volontiers toutes sortes de mélanges de graines. Ils aiment bien trouver dans leur mélange des pois cassés.

Contrairement aux canaris, aux oiseaux exotiques et aux perruches, les tourterelles et les pigeons ont tendance à consommer les enveloppes des graines.

EVALUATION NUTRITIONELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR OISEAUX

Nutriment	Unité	Aliment 1 Canari	Aliment 2 Canari	Aliment 3 Inséparables	Aliment 4 Inséparables	Aliment 5 Inséparables
Protéines (brutes)	%	18,6	15,0	11,2	14,1	11,1
Arginine	%				0,7	
Histidine	%				0,3	
Isoleucine	%				0,57	
Leucine	%				1,3	
Lysine	%				0,34	
Méthionine+cystine	%				0,49	
Méthionine	%					
Phénylalanine	%				0,8	
Thréonine	%				0,41	
Tryptophane	%					
Valine	%				0,68	
Graisses (brutes)	%	19,0	8,47	4,5	5,2	5,3
Acide linoléique (des graisses)	%					
Minéraux	%		5			3,7
Calcium	%	0,30	0,16	0,31	0,565	0,12
Phosphore	%	0,48	0,45	0,34	0,413	0,32
Rapport Ca/P		0,6-1,0	0,3	0,9-1,0		0,37
Potassium	%		0,33		0,309	0,23
Sodium	%		0,003		0,104	0,004
Chlorure	%				0,15	
Magnésium	mg/kg				1.510	
Fer	mg/kg		136		97	81
Cuivre	mg/kg	0,39*	4,1	0,39*	6,5	4,1
Manganèse	mg/kg		44		29,5	31
Zinc	mg/kg		21		35,1	21
Iode	mg/kg	0,15*		0,15*	9,3	
Sélénium	mg/kg					
Vitamine A	IU/kg	5.936*	1.635	5.936*	10.000	1.635
Vitamine D	IU/kg	605*	650	605*	1.114	650
Vitamine E	mg/kg	17*	3,5	17*	65	3,5
Vitamine C	mg/kg	56*		56*		
Thiamine	mg/kg	3,4*	2	3,4*	5,7	1
Riboflavine	mg/kg	3,5*	1	3,5*	4,0	2
Acide panthoténique	mg/kg	0,11*		0,11*	44	
Niacine	mg/kg	0,23*	1	0,23*	56	1
Pyridoxine	mg/kg	0,9*		0,9*	0,8	
Acide folique	mg/kg	3*		3*	0,76	
Vitamine B12	mg/kg	7*		7*	0,04	
Choline	mg/kg	0,11*		0,11*	0,8	
Biotine	mg/kg	57*		57*	0,12	
Humidité	%	9,7		11,4	9	
Cendres (brutes)	%	5		4,2	5,5	
Fibres (brutes)	%	11,5	6,2	8,9	7,4	7,7
Hydrates de carbone	%	5,4	55,3	59,8	58,8	60,4

* quantités ajoutées

EVALUATION NUTRITIONELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR OISEAUX

Nutriment	Unité	Aliment 6 Perruche	Aliment 7 Perruche	Aliment 8 Perroquet	Aliment 9 Perroquet	Aliment 10 Exotiques
Protéines (brutes)	%	15,0	11,3	15,0	12	10,9
Arginine	%				0,85	
Histidine	%				0,29	
Isoleucine	%				0,48	
Leucine	%				1,01	
Lysine	%				0,48	
Méthionine+cystine	%				0,57	
Méthionine	%					
Phénylalanine	%				0,62	
Thréonine	%				0,41	
Tryptophane	%					
Valine	%				0,61	
Graisses (brutes)	%	18,0	4,32	18,7	10,4	6,56
Acide linoléique (des graisses)	%				53,9	
Minéraux	%		3			3,7
Calcium	%	0,08	0,12	0,08	2,05	0,13
Phosphore	%	0,39	0,34	0,39	0,362	0,31
RapportCa/P		0,2-1,0	0,35	0,2-1,0		0,42
Potassium	%		0,22		0,369	0,22
Sodium	%		0,004		0,122	0,005
Chlorure	%				0,16	0,001
Magnésium	mg/kg				1.010	
Fer	mg/kg		58		269	89
Cuivre	mg/kg	0,39*	4,1	0,39*	6,3	4,1
Manganèse	mg/kg		27		37,8	31
Zinc	mg/kg		21		27,3	21
Iode	mg/kg	0,15*		0,15*	11,7	
Sélénium	mg/kg				0,04	
Vitamine A	IU/kg	5.936*	1.635	5.936*	8.800	1.635
Vitamine D	IU/kg	605*	650	605*	1.222	652
Vitamine E	mg/kg	17*	3,5	17*	111,2	3,5
Vitamine C	mg/kg	56*		56*		
Thiamine	mg/kg	3,4*	0,6	3,4*	4,8	
Riboflavine	mg/kg	3,5*	0,1	3,5*	4,3	
Acide panthoténique	mg/kg	0,11*		0,11*	35	
Niacine	mg/kg	0,23*	1	0,23*		
Pyridoxine	mg/kg	0,9*		0,9*	0,5	
Acide folique	mg/kg	3*		3*	0,55	
Vitamine B12	mg/kg	7*		7*	0,05	
Choline	mg/kg	0,11*		0,11*	0,76	
Biotine	mg/kg	57*		57*	0,13	
Humidité	%	8,9		8,9	8	
Cendres (brutes)	%	3,0		2,9	7,8	
Fibres (brutes)	%	16,0	5,9	14,6	9	8,4
Hydrates de carbone	%	39,1	64,2	39,9	52,8	59

* quantités ajoutées

EVALUATION NUTRITIONELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR OISEAUX

Nutriment	Unité	Aliment 11 Tourterelle
Protéines (brutes)	%	10,3
Arginine	%	
Histidine	%	
Isoleucine	%	
Leucine	%	
Lysine	%	
Méthionine+cystine	%	
Méthionine	%	
Phénylalanine	%	
Thréonine	%	
Tryptophane	%	
Valine	%	
Graisses (brutes)	%	2,2
Acide linoléique des graisses	%	
Minéraux	u	2
Calcium	%	0,1
Phosphore	%	0,33
Rapport Ca/P		0,3
Potassium	%	0,2
Sodium	%	0,011
Chlorure	%	
Magnésium	mg/kg	
Fer	mg/kg	93
Cuivre	mg/kg	4,1
Manganèse	mg/kg	52,6
Zinc	mg/kg	21
Iode	mg/kg	
Sélénium	mg/kg	
Vitamine A	IU/kg	1.635
Vitamine D	IU/kg	652
Vitamine E	mg/kg	8
Vitamine C	mg/kg	
Thiamine	mg/kg	1
Riboflavine	mg/kg	1
Acide panthoténique	mg/kg	
Niacine	mg/kg	
Pyridoxine	mg/kg	
Acide folique	mg/kg	
Vitamine B12	mg/kg	
Choline	mg/kg	
Biotine	mg/kg	
Humidité	%	
Cendres (brutes)	%	
Fibres (brutes)	%	2,4
Hydrates de carbone	%	70,9

* quantités ajoutées

MELANGES CANARIS DU COMMERCE

Composition des mélanges (%)						
référence	**humidité**	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
C 1	10,00	18,00	22,00	4,50	10,00	45,50
C 2	9,50	18,00	21,00	5,00	8,50	46,50
C 3	11,00	16,80	11,60	3,90	10,00	56,70
C 4	11,00	16,00	16,00	4,00	11,00	53,00
C 5	8,80	17,90	19,80	4,20	6,80	49,30
C 6	8,20	18,10	19,60	5,70	8,00	48,40
C 7	7,00	18,00	20,00	4,50	5,50	50,50
C 8	9,70	17,60	24,20	4,20	13,90	44,30
C 9	8,50	18,40	16,90	5,10	9,20	51,10
C 10	8,80	16,70	15,00	4,80	9,60	54,70
C 11	9,00	16,00	15,00	4,50	5,00	55,50
C 12	11,05	16,86	17,70	4,62	6,26	49,77
C 13	11,09	16,23	15,67	4,30	6,02	52,71
C 14	12,00	15,50	9,00	5,00	9,50	49,00
moyenne (14)	**9,68**	**17,27**	**17,39**	**4,59**	**8,52**	**50,50**
mini	**7,00**	**15,50**	**9,00**	**3,90**	**5,00**	**44,30**
maxi	**12,00**	**17,90**	**24,20**	**5,70**	**13,90**	**56,70**
écart type	**1,4**	**0,96**	**4,1**	**0,48**	**2,45**	**3,72**

MELANGES CANARIS DANS PUBLICATIONS

Composition des mélanges (%)						
référence	**humidité**	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
condition corporelle (13)	**10,55**	**16,47**	**19,45**	**6,62**	**13,53**	**33,18**
couleur (3)	**10,06**	**16,38**	**24,48**	**7,11**	**14,27**	**27,35**
chant (7)	**9,72**	**17,34**	**26,29**	**5,82**	**11,95**	**28,75**
moyenne (23)	**10,23**	**16,72**	**22,19**	**6,44**	**13,15**	**31,07**

MELANGES PERRUCHES DU COMMERCE

Composition des mélanges (%)						
référence	**humidité**	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
P 1	10,4	10,6	4,1	3,2	10,1	71,7
P 2	11,4	11,2	4,5	4,2	7,9	68,7
P 3	10,3	13,2	4,7	4,2	7,8	67,6
P 4	9,7	10,3	3,4	5,4	7,6	71,2
P 5	11,1	12,9	4,4	3,6	7,8	68,0
P 6	11,5	12,0	5,0	3,6	6,9	67,9
P 7	10,4	12,8	9,5	2,4	6,5	64,9
P 8	11,9	13,3	4,5	3,5	7,7	66,8
P 9	11,0	12,0	4,0	3,0	6,0	70,0
P 10	12,0	13,0	5,3	5,0	8,0	64,7
P 11	9,5	13,0	5,3	3,5	6,0	68,7
P 12	13,0	13,5	8,5	5,0	9,5	50,5
P 13	13,0	13,8	5,5	12,6	12,8	42,3
moyenne (13)	**11,17**	**12,43**	**5,28**	**4,55**	**8,05**	**64,85**
mini	**9,5**	**10,3**	**3,4**	**2,4**	**6,0**	**42,3**
maxi	**13,0**	**13,8**	**9,5**	**12,6**	**12,8**	**71,7**
écart type	**1,11**	**1,12**	**1,76**	**2,56**	**1,85**	**8,6**

MELANGES PERRUCHES DANS PUBLICATIONS

Composition des mélanges (%)						
	humidité	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
moyenne (9)	**12,56**	**13,10**	**4,33**	**5,85**	**13,50**	**51,05**

MELANGES GRANDES PERRUCHES DU COMMERCE

Composition des mélanges (%)						
référence	**humidité**	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
LP 1	10,0	11,5	6,4	1,9	6,5	70,2
LP 2	11,1	13,2	13,4	3,1	13,1	59,2
LP 3	9,9	14,6	13,7	3,8	15,1	58,0
LP 4	10,2	13,1	12,1	5,8	10,7	58,8
LP 5	9,7	15,1	13,3	3,2	12,1	58,7
LP 6	11,0	12,7	7,5	3,0	7,3	65,8
LP 7	8,8	12,5	10,6	2,9	10,7	65,2
LP 8	10,6	13,1	13,8	6,0	14,2	56,5
LP 9	11,0	13,0	6,5	4,0	8,5	65,5
LP 10	8,5	17,6	16,4	4,7	12,8	52,8
moyenne (10)	**10,08**	**13,64**	**11,37**	**3,84**	**11,1**	**61,07**
mini	**8,5**	**11,5**	**6,4**	**1,9**	**6,5**	**52,8**
maxi	**11,1**	**17,6**	**16,4**	**6,0**	**15,1**	**70,2**
écart type	**0,9**	**1,72**	**3,48**	**1,31**	**2,9**	**5,32**

MELANGES OISEAUX EXOTIQUES DU COMMERCE

Composition des mélanges (%)						
référence	**humidité**	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
E 1	10,0	15,0	9,0	4,0	8,5	62,0
E 2	11,7	13,6	6,4	3,5	8,2	64,8
E 3	11,0	11,0	5,0	3,5	8,0	69,5
E 4	10,1	12,3	6,8	4,1	9,8	66,7
E 5	10,7	12,6	5,5	3,8	7,5	67,4
E6	9,6	11,8	6,4	5,6	6,9	66,6
E 7	9,9	10,4	4,3	3,2	9,3	62,2
E 8	13,0	13,5	8,5	9,5	5,0	50,5
E 9	13,0	13,3	4,4	13,3	11,0	45,0
E 10	11,0	12,3	4,8	3,6	8,7	59,6
E 11	11,0	12,3	4,8	3,5	8,7	59,7
moyenne (11)	**11,0**	**12,55**	**5,99**	**5,24**	**8,33**	**61,6327**
mini	**9,6**	**10,4**	**4,3**	**3,2**	**5,0**	**45,0**
maxi	**13,0**	**15,0**	**8,5**	**13,3**	**11,0**	**69,5**
écart type	**1,11**	**1,22**	**1,53**	**3,08**	**1,49**	**7,15**

MELANGES TOURTERELLES DU COMMERCE

Composition des mélanges (%)						
référence	**humidité**	**protéines**	**matières grasses**	**cendres**	**fibres**	**hydrates de carbone**
T 1	9,8	11,2	2,3	1,3	2,1	65,4
T 2	12,7	10,0	3,8	1,6	3,5	71,9
T 3	11,2	12,0	4,6	2,3	6,5	69,9
T 4	9,4	12,0	4,8	2,5	7,1	71,3
T 5	11,6	12,0	2,8	3,9	4,2	69,7
T 6	11,0	12,0	5,5	3,0	8,5	68,5
T 7	13,0	12,5	8,5	4,5	2,5	59,0
T 8	11,4	11,1	3,5	4,5	3,0	66,5
moyenne (8)	**11,26**	**11,6**	**4,48**	**2,95**	**4,68**	**67,78**
mini	**9,4**	**10,0**	**2,3**	**1,3**	**2,1**	**59,0**
maxi	**13,0**	**12,5**	**8,5**	**4,5**	**8,5**	**71,9**
écart type	**1,27**	**0,79**	**1,93**	**1,24**	**2,37**	**4,18**

Les principales espèces d'oiseaux détenues en Europe

Groupe	Nom scientifique
Canaris	*Serinus canarius*
Exotiques	*Poephila guttata* *Emblema guttata (diamants à goutelettes)* *Chloebia gouldiae (diamants de Gould)* *Aidemosyne modesta* *Lonchura striata (Bengalis)* *Estrilda melanotis quartina (astrilds ventre organge)* *Uraeginthus cyanocephalus (grenadins à tête prune)* *Uraeginthus bengalus* *Poephila acuticauda* *Poephila ruficauda (diamants à queue rousse)*
Petites perruches	*Agapornis fischeri* *Agapornis personata* *Agapornis roseicollis* *Bolborhynchus lineola* *Melopsittacus undulatus* *Neophema bourkii (de Bourke)* *Neophema elegans (élégante)* *Neophema splendida*
Grandes perruches	*Nymphicus hollandicus* *Cyanoramphus novaezelandiae* *Cyanoramphus auriceps* *Lorius garralus* *Trichoglossus haematodus* *Psittacula cyanocephala (à tête prune)* *Myiopsitta monachus* *Psephotus haematonotus* *Polytelis anthopeplus (polytelis)* *Platycercus adscitus* *Platycercus caledonicus* *Platycercus elegans*
Perroquets	*Psittacus erithacus* *Amazona aestiva* *Amazona farinosa* *Amazona amazonica* *Pionites leucogaster* *Pionites melanocephala* *Cacatua galerita* *Cacatua alba* *Eclectus roratus* *Ara ararauna* *Ara chloroptera* *Poicephalus meyeri* *Pionus menstruus* *Pionus chalcopterus* *Pionus maximiliana* *Pionus senegalus* *Psittacus erithacus timneh*

Détermination des teneurs en graines essentielles pour l'alimentation des oiseaux

En raison de leur teneur élevée en matières grasses, de leur forte appétence et de l'apport énergétique qui en résulte, des limites pour certaines graines "courantes" devront être fixées dans la ration journalière.

Des limites maxima exactes peuvent être établies, pour certaines graines, lorsque la composition de la ration complète est connue. Toutefois, une première estimation des différentes quantités de graines nécessaires pour répondre aux besoins énergétiques d'entretien de certaines espèces d'oiseaux peut être établie. Pour l'élaboration du mode d'emploi, il faut spécialement tenir compte des modes d'alimentation spécifiques des oiseaux (décorticage de la graine). C'est la raison pour laquelle, la quantité d'aliments, dans les tableaux suivants, est donnée d'une part pour des graines complètes et, d'autre part, pour des graines décortiquées.

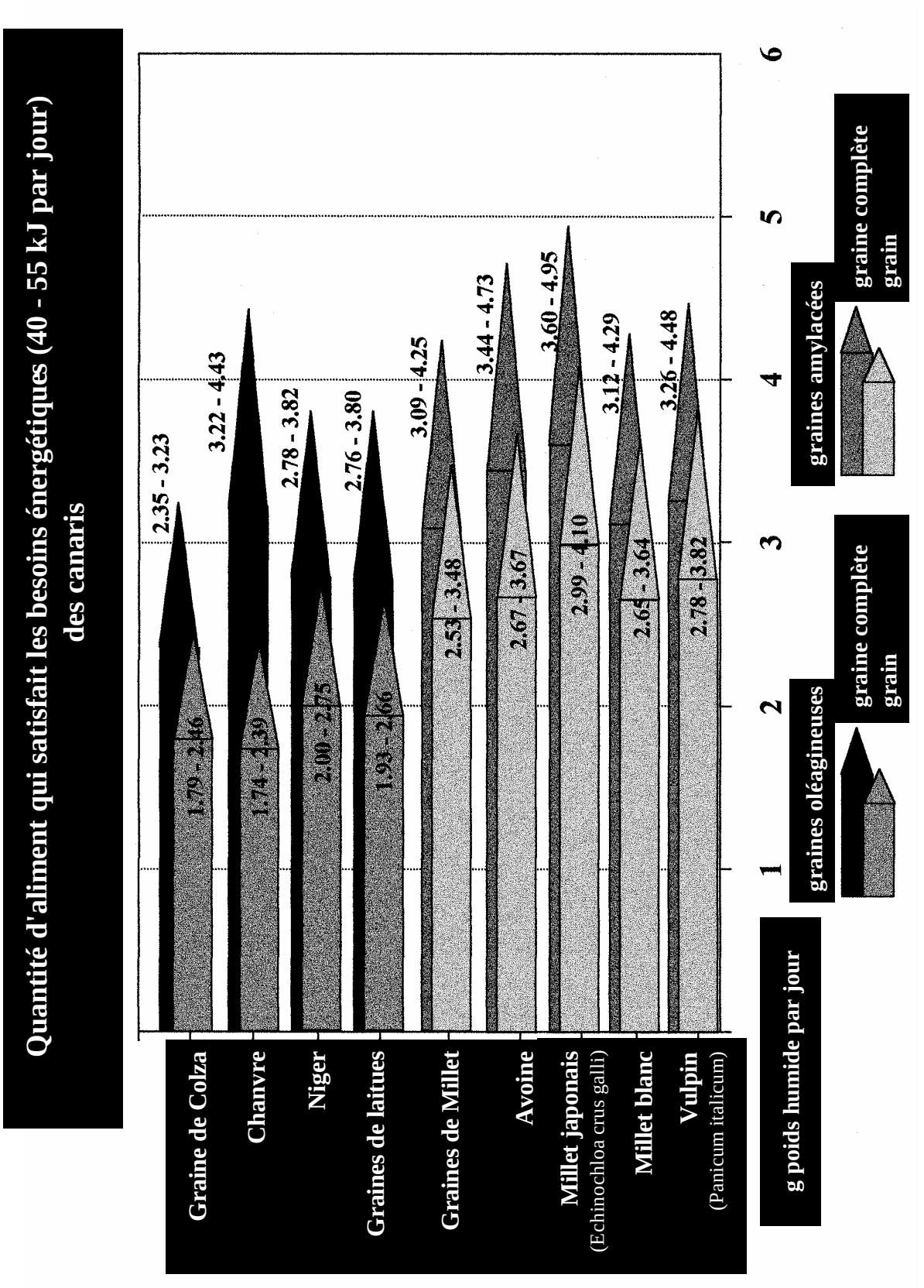
Les besoins en protéines pour l'entretien des oiseaux de compagnie (teneur recommandée de l'aliment en protéines brutes : 8-15 %) seront couverts en donnant des graines "courantes" sans tenir compte des acides aminés. Les graines oléagineuses sont riches en protéines (21-31 % de protéines brutes dans les grains) alors que les graines amylacées n'en contiennent que 8-20 %.

Un des principaux problèmes de la nutrition des oiseaux de compagnie est l'apport insuffisant en calcium. Les graines "courantes" sont riches en phosphore, mais pauvres en calcium. Il est donc essentiel de suppléer du calcium en quantité adéquate.

Tableaux:

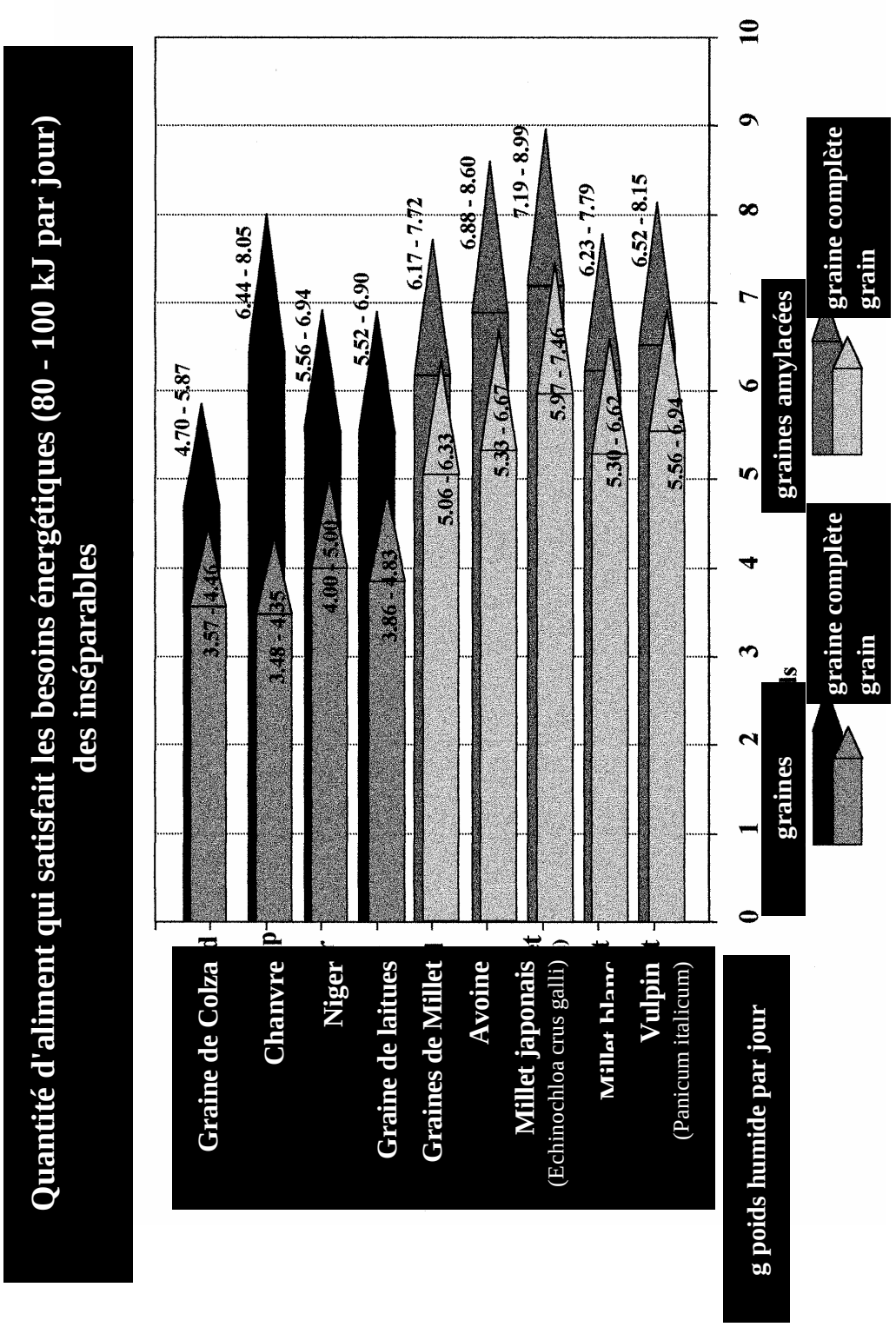
- **I** Quantités de graines couvrant les besoins énergétiques des canaris
- **II** Quantités de graines couvrant les besoins énergétiques des inséparables
- **III** Quantités de graines couvrant les besoins énergétiques des perroquets gris d'Afrique
- **IV** Teneur en protéines de graines "courantes"
- **V** Bibliographie

TABLEAU I



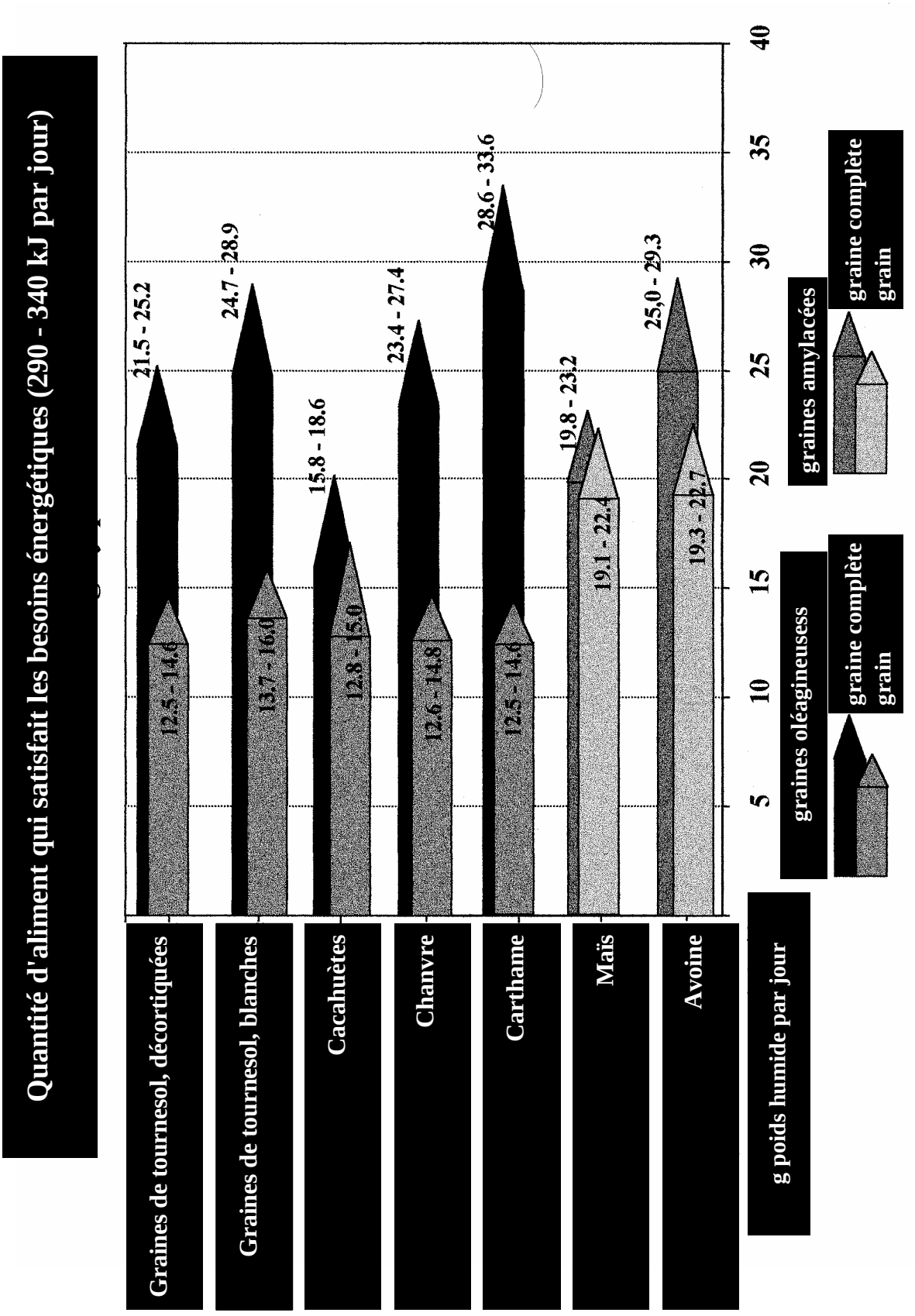
Les valeurs en kJ se réfèrent à l'EM

TABLEAU II



Les valeurs en kJ se réfèrent à l'EM

TABLEAU III



Les valeurs en kJ se réfèrent à l'EM

TABLEAU IV

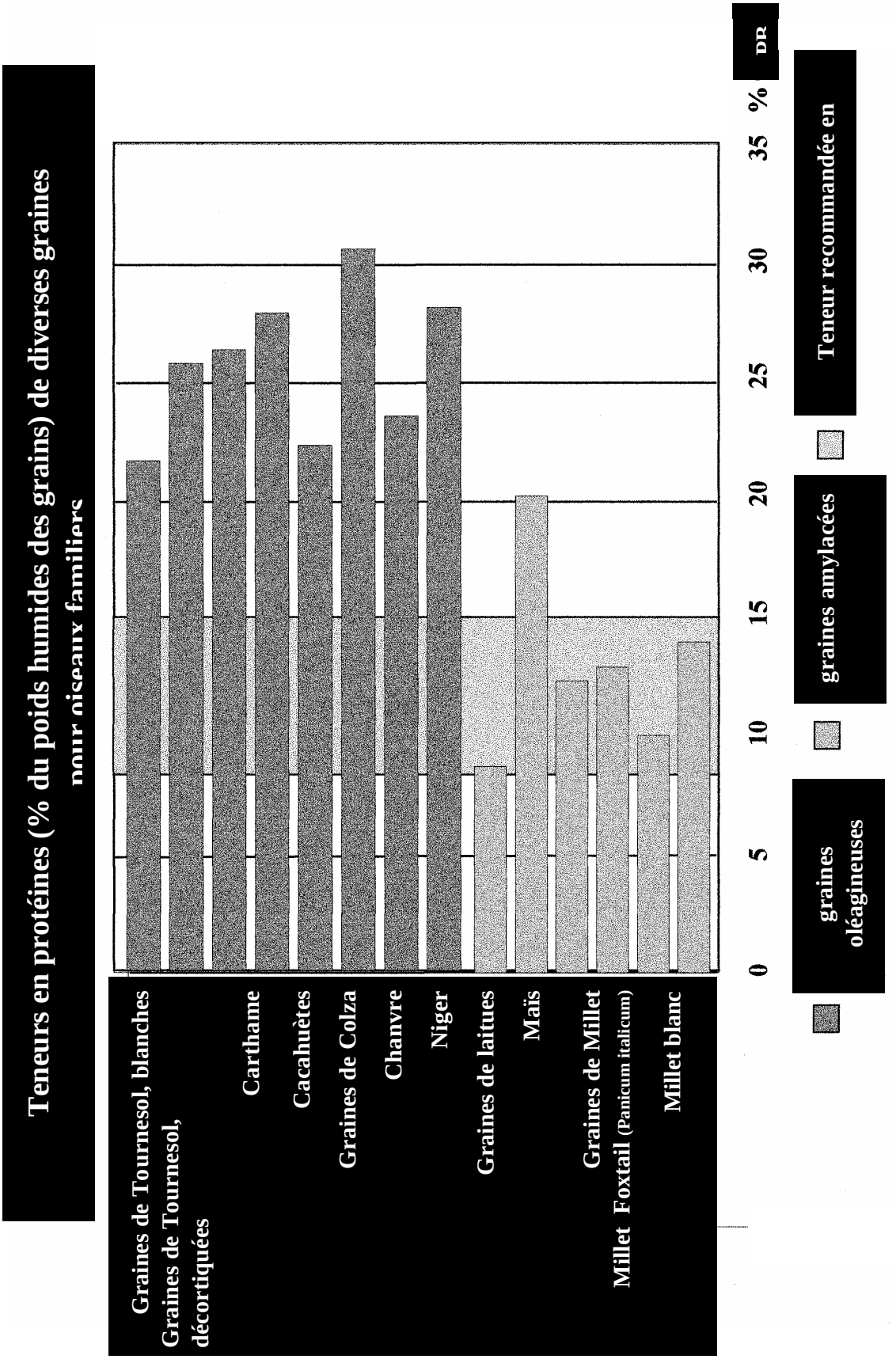

Teneurs en protéines (% du poids humides des grains) de diverses graines pour oiseaux familiers
Graines de Tournesol, blanches
Graines de Tournesol, décortiquées
Carthame
Cacahuètes
Graines de Colza
Chanvre
Niger
Graines de laitues
Maïs
Graines de Millet
Millet Foxtail (Panicum italicum)
Millet blanc
0
5
10
15
20
25
30
35
%
DR
graines oléagineuses
graines amylacées
Teneur recommandée en

TABLEAU V

BIBLIOGRAPHIE

Besoins en énergie et en protéines des oiseaux de compagnie

K. Drepper, K.-H. Menke, G. Schulze und U. Wachter-Vormann (1988) "Untersuchungen zum Protein- und Energiebedarf adulter Wellensittiche (Melopsittacus undulatus) in Käfighaltung" - Kleintierpraxis, 33, 57-62

K.E. Earle and N.R. Clarke (1991) "The nutrition of the budgerigar (Melopsittacus undulatus)" - J. Nutr., 121, 186-192

J. Kamphues, P. Wolf, G. Bayer, und M. Wentker (1993) "Zusammensetzung, Akzeptanz und Verdaulichkeit wichtiger Einzelfuttermittel bei Ziervögeln (Kanarien, Agaporniden und Graupapageien)"
Vortragsband XVIII - WSAVA Weltkongress & FK DVG, Berlin 1993, 128-135

H.M.R. Nott (1992) "Der Nährstoffbedarf von Papageien" - Waltham International Focus, 2:3, 2-7

H.M.R. Nott and E.J. Taylor (1994) "Advances in our understanding of pet birds" - Wiener Tierärztliche Monatsschrift, 81, 135-140

Z.J. Sinovec und D.S. Sefer (1997) "Futter-, Protein- und Energieaufnahme adulter Kanarien" - Kurzfassung des Ersten Internationalen Symposiums zur Ziervogelernährung, 3-4 Oktober 1997, Hannover, 71

M. Wentker (1997) "Untersuchungen zur Fütterungspraxis von Großpapageien (Feldstudie) sowie zum Futterwert (Zusammensetzung, Akzeptanz und Verdaulichkeit) der wichtigsten Einzelfuttermittel für Graupapageien" - Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover

P. Wolf, J. Kamphues, W. Otte und M. Wentker (1997) "Energie- und Proteinbedarf adulter Ziervögel" - Kurzfassung des Ersten Internationalen Symposiums zur Ziervogelernährung, 3-4 Oktober 1997, Hannover, 81

Composition chimique des graines

G. Bayer (1996) "Futtermittelkundliche Untersuchungen zur Zusammensetzung (Energie- und Nährstoffgehalte) verschiedener Saaten für kleine Ziervögel" - Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover

M. Wentker (1997) "Untersuchungen zur Fütterungspraxis von Großpapageien (Feldstudie) sowie zum Futterwert (Zusammensetzung, Akzeptanz und Verdaulichkeit) der wichtigsten Einzelfuttermittel für Graupapageien" - Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover.

Divers

E.J. Harper and N.D. Skinner (1998) "Clinical Nutrition of Small Psittacines and Passerines"

Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, Vol. 7, no. 3, July 1998, 116-127
(**Note :** Cet article contient des références et des annotations en bas de pages relatives au Premier Symposium International sur l'Alimentation des Oiseaux, 3-4 octobre 1997, Hanovre).

CHAPITRE II

ALIMENTATION - POISSONS D'ORNEMENT

Introduction

Les aspects/faits zoologiques suivants devront être pris en considération lorsqu'on parle d'aliments pour poissons d'ornement :

- les poissons d'ornement sont maintenus dans des systèmes aquatiques clos qui interagissent avec le poisson et l'aliment ajouté;
- plusieurs centaines d'espèces de poissons, représentant différents groupes zoologiques, sont gardées de par le monde dans des aquariums. Ce nombre est en constante augmentation suite à la découverte de nouvelles espèces (par ex. dans la famille des loricariidés);
- la classe des poissons est la plus ancienne des organismes vertébrés (plus de 500 millions d'années). Les poissons même d'ornement ont une longue histoire évolutive, dans certains cas spécialisés dans un certain créneau écologique.

Des publications spécifiques aux besoins nutritionnels des poissons d'ornement n'existent pas.
Le document NRC de 1993 intitulé "Besoins nutritionnels des poissons" se réfère aux besoins des poissons d'élevage et n'est pas nécessairement approprié pour les poissons d'ornement. Ainsi,

- la finalité des poissons d'élevage est commerciale et une croissance rapide essentielle. Par contre, les poissons d'ornement sont gardés durant de longues périodes; la croissance n'est donc pas un objectif en soi,
- les teneurs du NRC en protéines, vitamines et minéraux ont été établies à partir de données visant une croissance maximale pour les poissons d'élevage, tandis que les poissons d'ornement grandissent à des vitesses différentes,
- pour appliquer ces normes aux poissons d'ornement, les espèces doivent être comparables. Une possibilité pourrait exister entre la carpe et le poisson rouge; mais, dans la pratique, une différence existera lorsque ces derniers vivront dans un étang dans lequel les aliments préparés ne constituent pas l'unique source d'aliments.

Aliments pour poissons d'ornement

Il existe plusieurs types d'aliments pour nourrir ces poissons. La majorité de ceux-ci sont des "secs", avec une teneur en humidité variant de 4 à 10 %.
Les présentations principales dans lesquelles sont présentés les aliments complets pour poissons d'ornement sont :

- des flocons fabriqués à l'aide d'un système de séchage à tambour,
- des aliments extrudés sous diverses formes : granulés, bâtonnets ou disques,
- des aliments granulés,
- des tablettes d'aliments comprimés,
- des invertébrés ou des algues lyophilisés ou séchés au soleil,
- des préparations congelées de mélanges ou d'organismes individuels,
- des organismes vivants.

Tous ces produits sont des mélanges soigneusement dosés de poissons et de leurs sous-produits, de mollusques, de crustacés, de protéines végétales, de céréales et d'algues vertes-bleues ou rouges. Ils contiennent également d'autres additifs importants comme les minéraux et les vitamines. Ces aliments secs sont spécialement fabriqués pour fournir une alimentation complète pour la grande majorité des poissons d'ornement.

Il existe d'autres types d'aliments comme les lyophilisés ou les congelés (vers, crevettes ou mollusques). Les "congelées" ajoutent une valeur biologique spéciale due à une certaine teneur en enzymes non-altérés ni modifiés par la chaleur et des acides gras polyinsaturés. Ces caractéristiques dépendent directement d'une procédure de préparation et de congélation rapide. D'un autre côté, des considérations hygiéniques pourraient plaidées en défaveur des aliments congelés. Si de tels aliments sont, durant plus de 10 minutes, laissés à l'extérieur pour décongeler, ils peuvent accélérer le développement de bactéries.

On pourrait mieux considérer ces aliments comme "supplémentaires" ou "friandises" et les donner avec d'autres pour fournir une alimentation complète aux poissons. Donner des organismes vivants comme les tubifex, les daphnies ou des larves d'insectes est également possible. En plus, des caractéristiques des aliments congelés, ceux-ci satisfont aux besoins comportementaux des poissons d'ornement qui sont des prédateurs.

Des organismes vivants provenant de systèmes aquatiques ouverts sont des vecteurs potentiels de certaines maladies (parasites ou infections bactériennes). Des invertébrés aquatiques, prélevés d'un réservoir ou mis dans un étang, avec des poissons ne sont pas une bonne source de nourriture pour les poissons d'ornement.

Nutrition des poissons

En plus d'une bonne source d'acides aminés pour un aliment équilibré, les poissons d'ornement doivent également disposer de sources spécifiques de graisses telles que celles fournies par des acides gras insaturés ou, dans le cas de nombreux poissons marins, d'acides gras polyinsaturés.
Afin de fournir une source riche en acides aminés et correcte en graisses, des aliments de bonne qualité utilisent, principalement, des matières comme des poissons ou leurs sous-produits, ainsi que des mollusques et des crustacés.
Rappelons que de nombreuses espèces ont des besoins alimentaires très différents (herbivores, omnivores, carnivores) et donc une alimentation spécifique.
En général, des aliments pour poissons d'ornement sont disponibles pour les 4 groupes principaux de poissons, à savoir tropicaux (eau chaude), tropicaux marins (eaux salées), poissons rouges et poissons d'étang. Il existe cependant, au sein de ces groupes, certaines espèces, par ex. silure bleu, cichlidés, Discus, ayant des besoins alimentaires spécifiques qui seront satisfaits par des aliments spéciaux.
Dû à la variabilité des espèces de poissons d'ornement communément gardées de synthétiser en quantité suffisante de l'acide ascorbique qui est important, non seulement pour le squelette et une croissance tissulaire normaux, mais également pour maintenir un bon état de santé, il est recommandé d'ajouter, à titre préventif, de la vitamine C stabilisée aux aliments de poissons.

Les vitamines essentielles comprenant les A, C, E et K sont fournies dans la plupart des aliments complets pour poissons. D'autres constituants alimentaires essentiels, comme les minéraux, les fibres et, dans certains cas, des exhausteurs naturels de pigment, sont également présents dans ces aliments complets.
L'alimentation correcte des poissons d'ornement n'est pas uniquement importante pour l'entretien de leur santé, mais également pour celle de leur environnement. Donner trop d'aliment résulte souvent en une digestion incomplète, aboutissant à des polluants dangereux qui affectent négativement la santé des poissons. Il est difficile de donner un régime alimentaire en terme de poids d'aliment par kg de poids vif pour des poissons d'ornement; la règle "peu et souvent" est, pour cette raison, une recommandation précieuse pour l'utilisateur. Nourrir les poissons avec une quantité qui sera consommée dans les deux à trois minutes qui suivent, deux à trois fois par jour, assurera le gaspillage minimum de nourriture dans l'eau et ce qui est mangé sera totalement digéré et utilisé.
En ce qui concerne l'alimentation saisonnière des poissons dans un étang, il faut prendre en considération :

- le métabolisme d'espèce d'eau chaude comme les kois ou les cyprinidés (24°C maximum pour la température de l'eau) est modifié dans les parties nord et centrale de l'Europe afin de survivre dans les eaux froides durant la période hivernale. Des modifications physiologiques et comportementales débutent, dans des conditions normales, à des températures de l'eau situées entre 8 et 10°C. Durant l'hiver, l'apport alimentaire est arrêté ou diminué;
- alimenter des poissons en hiver n'est pas nécessaire à des températures inférieures à celles mentionnées ci-dessus. Pour cette raison, les quantités d'aliments doivent également être réduites durant l'automne. Le facteur, ayant le plus d'influence pour la survie de ces espèces durant l'hiver, est une bonne condition physique (exprimée en tant que facteur de corpulence) développée au plus tard à la fin de l'été;
- l'alimentation pour la survie des poissons durant l'hiver démarre lorsque la température a définitivement atteint 4°C au printemps (réf. : OATA – GB) en utilisant des aliments facilement digestibles et à haute teneur énergétique.

En conclusion, des aliments préparés de grande qualité sont formulés pour être facilement digestibles avec des taux de conversion alimentaire élevés, réduisant de cette manière les risques de pollution de l'aquarium ou de l'étang.

Remarques finales

Conformément à ce qui a été décrit ci-dessus et souhaitant donner un conseil sur les pratiques nutritionnelles pour les poissons d'ornement, les tableaux suivants sont une compilation de valeurs de composants déclarés sur l'emballage d'aliments disponibles sur le marché européen. Ces aliments, vendus avec succès depuis de nombreuses années, représentent un résumé relativement complet des caractéristiques des connaissances nutritionnelles de diverses sociétés dans le domaine des aliments "poissons". Pour chaque aliment, des informations sont données pour le groupe de poissons (eau de mer chaude ou froide, eau douce froide ou chaude et espèces) pour lequel l'aliment a été préparé.

Finalement, pour les espèces les plus communes de poissons d'ornement d'eau froide, une description plus détaillée est présentée.

Characidés: Tétra Cardinal

- **Classification/Habitat**

  Parmi les espèces tropicales que l'on retrouve le plus souvent chez les aquariophiles, figurent les characidés. Le Tétra cardinal est l'un des plus populaires. Il est préféré parce qu'il est paisible et sert de poisson d'écolage à la plupart des amateurs.

  Dans la nature, le Tétra cardinal préfère un biotope ouvert dans de l'eau claire, se tenant dans les zones ombragées. Il est très répandu entre l'Orénoque au Vénézuela jusqu'au Rio Vaupes et entre les affluents nord et est du Rio Negro au Brésil jusqu'à la Colombie occidentale

- **Nom scientifique** : *Paracheirodon axelrodi*

- **Taille** : jusqu'à 5 cm - volume d'aquarium souhaitable: 50 litres et plus.

- **Température** : 23° - 27°C

- **Alimentation en liberté** : omnivore, petits animaux vivants

- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons; petits animaux par ex. daphnies, larves de moustiques, cyclopes (vivant, surgelé, lyophilisé)

- **Profondeur préférée** : milieu et bas.

- **Situation juridique** : aucune restriction légale en Europe.

Characidés: Néon Tétra

- **Classification/Habitat**

  Parmi les espèces tropicales que l'on retrouve le plus souvent chez les aquariophiles, figurent les Characidés. Le Néon tétra est l'un des plus populaires. Il est préféré parce qu'il est paisible et sert de poisson d'écolage à la plupart des amateurs.

  Dans la nature, le Néon tétra est très répandu au Pérou oriental dans le Rio Putumayo.

- **Nom scientifique** : *Paracheirodon innesi*

- **Taille** : jusqu'à 4 cm - volume d'aquarium souhaitable: 50 litres et plus

- **Température** : 20° - 26°C

- **Alimentation en liberté** : carnivore, limnée, petits animaux vivants

- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons; petits animaux par ex. daphnies, larves de moustiques, cyclopes (vivant, surgelé, lyophilisé)

- **Profondeur préférée** : milieu et bas

- **Situation juridique** : aucune restriction légale en Europe

Cichlidés: Ramirezi

- **Classification/Habitat**

  Parmi les espèces tropicales que l'on retrouve le plus souvent chez les aquariophiles figure le Ramirezi. Il vit dans une famille de deux, très tolérante sans définition claire des rôles.

  Dans la nature, le Ramirezi est très répandu au Vénézuela occidental et en Colombie.

- **Nom scientifique** : *Microgeophagus ramirez(i)*

- **Taille** : jusqu'à 7 cm - volume d'aquarium souhaitable : 50 litres et plus

- **Température** : 22° - 26°C

- **Alimentation en liberté** : omnivore, petits animaux vivants

- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons; petits animaux par ex. daphnies, larves de moustiques, cyclopes (vivant, surgelé, lyophilisé)

- **Profondeur préférée** : milieu et bas

- **Situation juridique** : aucune restriction légale en Europe

Cichlidés: Scalaire

- **Classification/Habitat**

  Le scalaire en tant que membre de la famille des cichlidés est un poisson territorial, mais paisible, qui ne creuse pas de terrier et qui est fidèle à son partenaire. Il en existe différents phénotypes artificiels (marbré, queue voilée, demi-noir).

  Dans la nature, le scalaire est très répandu en Amazonie centrale et dans les fleuves du Pérou et de l'Equateur oriental.

- **Nom scientifique** : *Pterophyllum scalare*

- **Taille** : jusqu'à 15 cm - volume d'aquarium souhaitable : 100 litres ou plus

- **Température** : 24° - 28°C

- **Alimentation en liberté** : omnivore, petits animaux vivants

- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons; petits animaux par ex. daphnies, larves de moustiques, cyclopes (vivant, surgelé, lyophilisé)

- **Profondeur préférée** : milieu

- **Situation juridique :** aucune restriction légale en Europe.

Cyprinidés: Rasbora arlequin

- **Classification/Habitat**

  Les carpes constituent la plus grande famille de poissons avec plus de 1.400 espèces. Dans la famille des cyprinidés, le Rasbora arlequin est un poisson très populaire; car, il est animé, mais paisible.

  Dans la nature, l'arlequin préfère les caches parmi les plantes flottantes. Il est commun dans le sud-est de la Thaïlande, en Malaisie occidentale, à Singapour et dans certains endroits à Sumatra.

- **Nom scientifique** : *Rasbora heteromorpha*

- **Taille** : jusqu'à 4,5 cm - volume d'aquarium souhaitable : 50 litres et plus

- **Température** : 22° - 25°C

- **Alimentation en liberté** : omnivore, petits animaux vivants

- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons; petits animaux par ex. daphnies, larves de moustiques, cyclopes (vivant, surgelé, lyophilisé)

- **Profondeur préférée** : milieu

- **Situation juridique** : aucune restriction légale en Europe

Cyprinidés: Danio Zébré, Rério

- **Classification/Habitat**

  Les cyprinidés constituent la plus grande famille de poissons avec plus de 1.400 espèces. Dans la famille des cyprinidés, le Danio zébré est un poisson très populaire en raison de son activité dans l'aquarium. Sa loyauté envers son partenaire est remarquable.

  Dans la nature, on rencontre le Danio zébré en Inde orientale entre Calcutta et Masulipatam.

- **Nom scientifique** : *Brachydanio rerio*

- **Taille** : jusqu'à 6 cm - volume d'aquarium souhaitable : 100 litres et plus

- **Température** : 18° - 24°C

- **Alimentation en liberté** : omnivore, petits animaux vivants, parfois de la laitue, des algues

- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons; petits animaux par ex. daphnies, larves de moustiques, cyclopes (vivant, surgelé, lyophilisé)

- **Profondeur préférée** : haut, milieu et bas

- **Situation juridique** : aucune restriction légale en Europe

Silure bleu, Ancistrus

- **Classification/Habitat**

  Parmi les espèces tropicales, le silure bleu est très populaire en raison de son comportement paisible et parce qu'il est un grand amateur d'algues.

  Dans la nature, le silure bleu est répandu dans les affluents clairs et rapides de l'Amazone.

- **Nom scientifique** : *Ancistrus dolichopterus*
- **Taille** : jusqu'à 13 cm - volume d'aquarium souhaitable : 100 litres et plus
- **Température** : 23° - 27°C
- **Alimentation en liberté** : herbivore, principalement des algues et des végétaux
- **Alimentation en captivité** : aliments préparés complets pour poissons, algues
- **Profondeur préférée** : bas
- **Situation juridique** : aucune restriction légale en Europe

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR POISSONS D'ORNEMENT

Betta splendens

	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	49	47	46
Acides aminés				
Graisses	9	9	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	250	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Ancistrus dolichopterus

	Flocons	Pastilles
Humidité	6	6
Protéines	48	44
Acides aminés		
Graisses	8,5	5,5
Cendres	10,5	9,5
Fibres	2	1,5
Hydrates de carbone		
Vitamines		
Vitamine C *****	1.050	350
Minéraux		
Validité du produit **	2	2

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg)

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** à consommer de préférence avant . . . (en années**)**

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR POISSONS D'ORNEMENT - SUITE

Poecilia reticulata

	Flocons	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6	6
Protéines	48	49	48	47	46
Acides aminés					
Graisses	9	9	8,5	9	6,5
Cendres	11	10,5	10,5		11
Fibres	2	2	2	2	2
Hydrates de carbone					
Vitamines					
Vitamine C *****	480	250	1.050	63	380
Minéraux					
Validité du produit **	2	2	2	2	2

Corydorae paleatus

	Pastilles	Pastilles
Humidité	6	6
Protéines	46	45
Acides aminés		
Graisses	6,5	6
Cendres	11	9,5
Fibres	2	1,5
Hydrates de carbone		
Vitamines		
Vitamine C *****	360	430
Minéraux		
Validité du produit *	2	2

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg)

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** à consommer de préférence avant . . . (en années**)**

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR POISSONS D'ORNEMENT - SUITE

Poecilia sphenops

	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	48	47	46
Acides aminés				
Graisses	9	8,5	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	1.050	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Carassius auratus

	Extrudé	Flocons + aliments naturels	Flocons+ pastilles + extrudé + aliments naturels
Humidité	7	10	7
Protéines	32,5	32	41
Acides aminés			
Graisses	4,5	3	6
Cendres	7		10
Fibres	2	4	2
Hydrates de carbone			
Vitamines			
Vitamine C *****	265		255
Minéraux			
Validité du produit **	2	2	2

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg)

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** à consommer de préférence avant . . . (en années**)**

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR POISSONS D'ORNEMENT - SUITE

Brachydanio rerio

	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	49	47	46
Acides aminés				
Graisses	9	9	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	250	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Rasbora heteromorpha

	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	49	47	46
Acides aminés				
Fat	9	9	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	250	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg)

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** à consommer de préférence avant . . . (en années)

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR POISSONS D'ORNEMENT - SUITE

Paracheirodon axelrodi

	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	49	47	46
Acides aminés				
Graisses	9	9	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	250	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Paracheirodon innesi

	Flocons	Flocons	Flocons + aliments naturels	Pastilles
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	49	47	46
Acides aminés				
Graisses	9	9	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	250	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg)

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** A consommer de préférence avant (en années**)**

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR POISSONS D'ORNEMENT - SUITE

Papiliochromis ramirez *(Microgeophagus - Apistogramma)*

	Flocons	**Flocons**	**Flocons + aliments naturels**	**Pastilles**
Humidité	6	6	6	6
Protéines	48	49	47	46
Acides aminés				
Graisses	9	9	9	6,5
Cendres	11	10,5		11
Fibres	2	2	2	2
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C *****	480	250	63	360
Minéraux				
Validité du produit **	2	2	2	2

Pterophyllum scalare

	Flocons	**Flocons**	**Flocons**	**Flocons + aliments naturels**	**Pastilles**	**Granulés**
Humidité	6	6	6	6	6	6
Protéines	48	49	48	47	46	47,5
Acides aminés						
Graisses	9	9	10	9	6,5	6,5
Cendres	11	10,5	12		11	10,5
Fibres	2	2	2	2	2	2
Hydrates de carbone						
Vitamines						
Vitamine C *****	480	250	260	63	360	260
Minéraux						
Validité du produit **	2	2	2	2	2	2

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg).

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** à consommer de préférence avant . . . (en années**)**

CHAPITRE III

ALIMENTATION DES TORTUES AQUATIQUES

- **Classification/Habitat:**

  Les principales tortues aquatiques, vivant en aquaterrarium, appartiennent au genre Trachemys (T. pseudemis et anciennement T. chrysemis). Trachemys scripta et ses sous-espèces sont de loin les tortues aquatiques les plus fréquentes dans les aquaterrarium des foyers.

  Dans la nature, les espèces Trachemys vivent dans des mares, des lacs, des rivières à faible débit avec un fond boueux et une végétation dense dans les pays suivants : Mexique et Etats septentrionaux des USA.

- **Taille:** longueur de la carapace jusqu'à 25 cm (pour le T. scripta)

- **Poids:** jusqu'à 500 g et plus

- **Alimentation en liberté:** animaux (poissons, larves de grenouille, vers, insectes, etc.) et végétaux (plantes naturellement présentes) comme composants nutritionnels.

- **Alimentation en captivité:** aliments préparés complets, gammares séchés, insectes, occasionnellement des fines tranches de viande crue, des grillons, des asticots, vers de terre, morceaux de poisson cru, légumes (carottes, salade, concombre, betterave rouge, etc.)

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR TORTUES AQUATIQUES

	Extrudés	Extrudés	Extrudés	Extrudés	Extrudés
Humidité	max 8	max 9	6,8	8,0	11,4
Protéines	min 39	min 38	47,6	29,5	35,5
Acides aminés					
Graisses	min 5	min 4,5	9,1	8,5	4,0
Cendres	max 13	max 15	12,6	5,4	7,4
Fibres	min 2	max 2	0,9	2,5	2,6
Hydrates de carbone					
Vitamines					
Vitamine C *****	min 200	min 264			
Minéraux					
Calcium		3,5	2,8	0,9	2,0
Phosphore		1,2	2,0	0,8	0,8
Validité du produit **	2	2			

	Granulés	Lyophylisés
Humidité	7,1	7,8
Protéines	40,7	42,9
Acides aminés		
Graisses	6,5	14,0
Cendres	6,4	26,7
Fibres	4,6	6,2
Hydrates de carbone		
Vitamines		
Vitamine C *****		
Minéraux		
Calcium	0,9	5,4
Phosphore	0,4	0,7
Validité du produit **		

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche (sauf la vitamine C en mg/kg).

* sous forme de polyphosphate-L-ascorbyl

** à consommer de préférence avant . . . (en années**)**

CHAPITRE IV

ALIMENTATION DES TORTUES TERRESTRES

(Testudinae)

- **Classification/Habitat**

  Les principales tortues détenues comme animaux de compagnie dans les foyers et/ou en terrarium appartiennent au genre Testudo. Testudo hermanni est l'espèce la plus populaire.

  Testudo hermanni n'exige pas des températures élevées. Il est donc possible de garder cette espèce à l'extérieur dans les pays d'Europe méridionale.

  L'espèce Testudo hiberne.

  Dans la nature, l'espèce Testudo vit, en Europe méridionale ou du sud-est, dans des endroits ensoleillés, dans les rochers ou dans des espaces ouverts, avec de l'herbe sans végétation dense.

- **Taille:** longueur de la carapace jusqu'à 20 - 25 cm (pour T. hermanni).

- **Poids:** jusqu'à 500 g et plus.

- **Alimentation en liberté:** essentiellement herbivore; mais, à l'occasion, également omnivore. Principalement des végétaux y compris des feuilles, de l'herbe, des herbes et des fruits, mais aussi des insectes (sauterelles, coléoptères), vers de terre, etc.

- **Alimentation en captivité:** aliments préparés complets, sources de protéines animales (grillons, asticots, vers de terre, cœur de bœuf, foie de bœuf), des composants végétaux (salade, pissenlit, herbes, carottes, bananes et autres fruits).

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR TORTUES TERRESTRES

	Granulé 1	Granulé 2	Granulé 3	Granulé 4	Granulé 5	Granulé 6
Humidité	3,5	4,1	1,6	2,2	6,3	11,3
Protéines	9,7	16,4	10,4	14,9	32,6	38,6
Acides aminés						
Graisses	2,9	3,9	4,0	5,0	3,9	7,9
Cendres	2,2	5,0	1,7	4,7	21,4	12,6
Fibres	1,6	2,7	1,4	2,5	6,3	9,4
Hydrates de carbone						
Vitamines						
Vitamine C						
Minéraux						
Calcium	0,4	1,1	0,3	1,1	3,9	2,2
Phosphore	0,2	0,5	0,3	0,4	0,9	1,1
Validité du produit						

	Extrudés	Extrudés	Humides	Humides
Humidité	7,2	7,7	77,4	78,8
Protéines	16,9	34,8	16,1	18,8
Acides aminés				
Graisses	5,2	8,9	3,5	2,8
Cendres	8,0	6,5	6,9	7,5
Fibres	14,7	0,7	4,5	5,1
Hydrates de carbone				
Vitamines				
Vitamine C				
Minéraux				
Calcium	1,5	1,3	1,3	1,4
Phosphore	0,7	0,9	0,7	0,8
Validité du produit				

Toutes les valeurs sont données en % de la matière sèche.

CHAPITRE V

ALIMENTATION DES PETITS ANIMAUX

Introduction

Une proportion petite, mais significative, du marché des aliments pour animaux familiers est occupée par des aliments préparés pour lapins, hamsters, cochons d'Inde, gerboises, chinchillas, écureuils de Corée, rats, souris et autres petits mammifères. Ces animaux appartiennent tous à la classe des Mammalia (mammifères, pour les aspects zoologiques – voir annexe I).

Les petits mammifères sont soit «granivores» (se nourrissant principalement de graines) ou «herbivores» (se nourrissant principalement de plantes), ou entre les deux comme illustré dans le tableau suivant :

Conformément à leurs divers types d'alimentation, ces animaux sont typiquement classifiés

TYPE D'ALIMENTATION (réf 3)	
Granivores	Herbivores
Souris (*Mus musculus*) Gerboise * (*Meriones unguiculatus*) Hamster * (*Mesocricetus aureus*) Rat * (*Rattus norvegicus*) Cochon d'Inde (Cavia porcellus) Chinchilla (*Chinchilla laniger*) Lapin (Oryctolagus cuniculus)	
* partiellement/temporairement insectivore/carnivore	

Les aliments proposés pour ces animaux peuvent être soit naturels soit préparés soit en combinaison. Comme pour les aliments des autres espèces, les aliments des petits mammifères sont classifiés en deux groupes :

a) complets : nutritionnellement complets, ils sont disponibles dans tous les types,
b) complémentaires : ils n'assurent pas les besoins nutritionnels connus s'ils sont donnés seuls. Ils satisfont à la part principale de la nourriture et les aliments additionnels nécessaires, ex. fourrages, doivent être clairement indiqués sur l'emballage.

Durant ces dernières années, le nombre d'aliments complets et complémentaires a considérablement augmenté pour ces animaux familiers. Ils peuvent contenir des sources naturelles de fibres comme la luzerne et le foin, des fruits secs et des morceaux de légumes. Des vitamines et des minéraux peuvent être inclus dans un granulé, sous forme extrudée ou ajoutés (par vaporisation/saupoudrage) à l'aliment.

fediaf a examiné les connaissances nutritionnelles d'un certain nombre de petits mammifères : chinchillas, lapins, cochons d'Inde, souris, rats, gerboises et hamsters.

Les évaluations nutritionnelles reprises dans les tableaux suivants sont le résultat d'une étude bibliographique de la littérature internationale et d'exemples pratiques d'aliments existants. Les références sont données à l'annexe III.

Connaissances de l'industrie

Le savoir-faire de l'industrie est illustré par des aliments disponibles sur le marché européen et utilisés avec succès depuis de nombreuses années démontrant leur aptitude à satisfaire les divers besoins physiologiques des petits mammifères.

N.B. : les références des données figurent dans les tableaux reprenant les évaluations nutritionnelles de **tous** les petits mammifères se trouvent à la page 72. Les "aliments" se réfèrent à des aliments préparés commerciaux.

LAPINS

Dans son habitat natruel, l'alimentation du lapin consiste en graminés, feuilles, fruits, graines, tubercules, racines, écorces, herbes sauvages, brindilles. Occasionnellement des petits insectes et des invertébrés peuvent être ingérés suite à leur présence sur les plantes.

Les aliments préparés pour lapins sont disponibles sous forme de granulés, de produits extrudés, de mélanges de flocons (muesli), des combinaisons de ceux-ci et des friandises. Ces aliments préparés sont fabriqués à l'aide d'une sélection d'ingrédients : par exemple des céréales (blé, orge) et des légumes (pois, fêves) qui peuvent être extrudés, enroulés, en flocons, en entier ou non traités, noix et graines (tournesol/arachide), fourrage (graminées, luzerne), fruits secs, vitamines et minéraux. Alors que ces aliments préparés contiennent des matières alimentaires sèches, les propriétaires peuvent et donnent des suppléments sous forme de légumes et fruits frais.

Besoins nutritionnels spéciaux des lapins

a) Vitamine A, ß-carotène
   On pense que les lapins ont des besoins spécifiques en ß-carotène dans leur alimentation.

b) Fibres
   Les lapins ont besoin d'un aliment contenant une teneur élevée en fibres en particulier non digestibles, pour un bon équilibre intestinal et pour garantir une mastication suffisante pour empêcher une croissance excessive des incisives et l'occlusion dentaire (annexe 2 c).

c) Graisses
   Les lapins ont une capacité limitée pour digérer les graisses. Aux animaux en bonne santé, il n'est pas nécessaire d'en ajouter à l'aliment, puisqu'ils peuvent satisfaire leurs besoins en acides gras à chaîne courte (acide propionique) grâce à une fermentation digestive des fibres dans le gros intestin et le cæcum.

d) Calcium et phosphore
   Les lapins ont un métabolisme du calcium très particulier et l'absorption semble proportionnelle aux teneurs en calcium de l'aliment indépendamment des besoins. La concentration en Ca se situera entre 0,6 à maximum 1 % et le rapport Ca/P dans les aliments préparés entre 1,5/1 et 2/1. Une concentration plus élevée en CA pourrait être nuisible ; car, l'excrétion rénale peut aboutir à de l'urolithiase ou combinée avec des taux évelés en vitamine D à une calcification (lire également annexe III p. 3). Des quantités excessives de calcium et de vitamine D pourraient renforcer les dents à tel point qu'ils résistent à l'usure, pouvant aboutir à une croissance excessive.

Evaluation nutritionnelle des Aliments préparés pour Lapins

(*Oryctolacus cuniculus)*

Nutriment	Unité	Réf. 2 Entretien	Réf. 2 Lactation	Réf. 2 Gestation	Réf. 2 Croissance
Protéine (brute)	%	12	17	15	16
Arginine	%				0,6
Histidine	%				0,3
Isoleucine	%				0,6
Leucine	%				1,1
Lysine	%				0,65
Méthionine+cystine	%				0,6
Méthionine	%				
Phenylalanine	%				
Thréonine	%				0,6
Tryptophane	%				0,2
Valine	%				0,7
Graisses (brutes)	%	2	2	2	2
Acide linoléique	%				
Calcium	%		0,75	0,45	0,4
Phosphore	%		0,5	0,37	0,22
Ca/P					
Potassium	%	0,6	0,6	0,6	0,6
Sodium	%	0,2	0,2	0,2	0,2
Chlorures	%	0,3	0,3	0,3	0,3
Magnésium	mg/kg	300-400	300-400	300-400	300-400
Fer	mg/kg				
Cuivre	mg/kg	3	3	3	3
Manganèse	mg/kg	2,5	2,5	2,5	8,5
Zinc	mg/kg				
Iode	mg/kg	0,2	0,2	0,2	0,2
Sélénium	mg/kg				
Vitamine A	UI/kg			> 1.160	580
Vitamine D	UI/kg				
Vitamine E	mg/kg		40	40	40
Vitamine C	mg/kg				
Thiamine	mg/kg				
Riboflavine	mg/kg				
Acide pantothénique	mg/kg				
Niacine	mg/kg				180
Pyridoxine	mg/kg				39
Folic acid	mg/kg				
Vitamin B_{12}	µg/kg				
Choline	mg/kg				1.200
Biotine	mg/kg				
Cendres (brutes)	%				
Fibres (brutes)	%	14	10-12	10-12	10-12
Hydrates de carbone	%				

Toutes les valeurs sont "tel quel".

Evaluation nutritionnelle des Aliments préparés pour Lapins

(*Oryctolacus cuniculus)*

Nutriment	Unité	Aliment 1	Aliment 2 Adulte	Aliment 3 Croissance
Protéine (brute)	%	18	14	16,2
Arginine	%			
Histidine	%			
Isoleucine	%			
Leucine	%			
Lysine	%			
Méthionine+cystine	%			
Méthionine	%			
Phenylalanine	%			
Thréonine	%			
Tryptophane	%			
Valine	%			
Graisses (brutes)	%	3	3	3
Acide linoléique	%			
Calcium	%	0,8	0,9	1,0
Phosphore	%	0,5	0,45	0,5
Ca/P			2	2
Potassium	%	0,9		
Sodium	%	0,4		
Chlorures	%	0,4		
Magnésium	mg/kg	40		
Fer	mg/kg	50		
Cuivre	mg/kg		10	10
Manganèse	mg/kg	2,5		
Zinc	mg/kg	70		
Iode	mg/kg			
Sélénium	mg/kg			
Vitamine A	UI/kg		10.000	10.000
Vitamine D	UI/kg		1.000	1.000
Vitamine E	mg/kg		50	50
Vitamine C	mg/kg			
Thiamine	mg/kg			
Riboflavine	mg/kg			
Acide pantothénique	mg/kg			
Niacine	mg/kg			
Pyridoxine	mg/kg			
Folic acid	mg/kg			
Vitamin B_{12}	µg/kg			
Choline	mg/kg			
Biotine	mg/kg			
Cendres (brutes)	%		7,5	7,5
Fibres (brutes)	%		14	16
Hydrates de carbone	%			

Toutes les valeurs sont "tel quel".

CHINCHILLAS

Dans son habitat naturel, l'alimentation du chinchilla consiste en graminées, fruits, feuilles, écorces d'arbuisseau ou de buisson, racines, tiges et parties internes de cactus. Occasionnellement des petits insectes et des invertébrés peuvent être ingérés suite à leur présence sur des plantes.

Les aliments préparés pour chinchillas sont disponibles sous forme de granulés, de mélanges de flocons (muesli) et des friandises. Ils contiennent des céréales (blé, orge), des légumes (pois, fêves) d'autres graines, des herbes graminéennes, des fourrages (luzerne), des carottes déshydratées et de fruits déshydratés. Alors que ces aliments préparés contiennent des matières alimentaires sèches, les propriétaires peuvent et donnent des suppléments sous forme de légumes frais et de fruits frais.

Besoins nutritionnels spéciaux des chinchillas

a) Vitamines A & E
   On pense que les chinchillas ont des besoins élevés en vitamines A & E.

b) Fibres
   Ces petits mammifères ont besoin d'un aliment contenant beaucoup de fibres pour garantir une mastication pour empêcher une surcroissance des incisives et des (pré)molaires, pour prévenir l'ennui et par conséquent le fait de ronger leur fourrure, un problème courant chez les chinchillas.

c) Acides gras
   Ils doivent trouver dans leur aliment des acides gras insaturés comme l'acide linoléique; car, ils sont incapables de les synthétiser. Les acides gras sont nécessaires à l'entretien de leur épaisse fourrure. Les chinchillas ont la spécificité de satisfaire leurs besoins en acides gras à chaîne courte (acide propionique) grâce à une fermentation digestive des fibres dans le gros intestin et le cæcum.

d) Zinc
   Une déficience en zinc peut aussi résulter en une détérioration du pelage.

Evaluation nutritionnelle des Aliments Préparés pour Chinchillas

(*Chinchilla laniger*)

Nutriment	Unité	Réf. 7	Aliment 1	Aliment 2	Aliment 3	Aliment 4
Protéine (brute)	%	14 - 16	17,5	17	18,7	16,5 (15-18)
Arginine						
Histidine						
Isoleucine						
Leucine						
Lysine						
Méthionine+cystine						
Méthionine						
Phénylalanine						
Thréonine						
Tryptophane						
Valine						
Graisses (brutes)	%	2 - 4	3,3	3,5	3,3	4
Acide linoléique						
Calcium	%	0,6-0,8	1,09		1,02	0,8
Phosphore	%	0,4-0,7	0,65	-	0,7	0,6
Ca/P						
Potassium						
Sodium	g/kg	0,5 - 1,0				
Chlorures						
Magnésium	g/kg		3,0	-	-	
Fer						
Cuivre	mg/kg	5 - 6				10
Manganèse						
Zinc	mg/kg	30 - 60				
Iode						
Sélénium		0,1 - 0,3				
Vitamine A	UI/kg	2.000 - 4.000	14.000	18.000	30.000	12.000
Vitamine D	UI/kg	< 1.000	1.600	3.000	6.000	1.000
Vitamine E	mg/kg	20 - 30	65	75	-	50
Vitamine C						
Thiamine						
Riboflavine						
Acide panthoténique						
Niacine						
Pyridoxine						
Acide folique						
Vitamine B_{12}						
Choline						
Biotine						
Cendres (brutes)	%		7,8	10	8,4	
Fibres (brutes)	%	16 - 18	15,6	12	15,5	16 (30)
Hydrates de carbone	%		-	45,5	-	

Toutes les valeurs sont "tel quel".

COCHONS D'INDE

Dans son habitat naturel, l'alimentation du cochon d'Inde consisterait en diverses graines et graminées, feuilles de légumes, herbes sauvages et fruits. Occasionnellement des petits insectes et des invertébrés peuvent être ingérés suite à leur présence sur les plantes.

Les aliments préparés pour les cochons d'Inde sont disponibles sous forme de granulés, de produits extrudés, de mélanges de flocons (muesli), de combinaisons de ceux-ci et de friandises. Ces aliments préparés sont fabriqués à l'aide d'une sélection d'ingrédients : par exemple des céréales (blé, orge) et des légumes (pois, fêves) qui peuvent être extrudés, enroulés, en flocons, en entier ou non traités, des noix et des graines (tournesol/arachide), des fourrages (graminées, luzerne), des fruits secs, des vitamines et des minéraux. Alors que ces aliments préparés contiennent des matières sèches, les propriétaires peuvent et donnent des suppléments sous forme de légumes frais et de fruits frais.

Besoins nutritionnels spéciaux des cochons d'Inde

a) Vitamine A
Les cochons d'Inde ont des besoins élevés en vitamine A, bien plus élevés que ceux des lapins ou d'autres rongeurs. Une teneur de plus de 20.000 UI/kg est recommandée pour une santé optimale.

b) Vitamine C
Contrairement aux lapins, les cochons d'Inde sont généralement incapables de synthétiser leur propre vitamine C (annexe II, chapitre V).

c) Fibres
Les cochons d'Inde ont des besoins en fibre élevés pour un bon équilibre intestinal et pour garantir une mastication suffisante pour empêcher une surcroissance incisives et des (pré)molaires (annexe II, chapitre V).

d) Graisses
Les cochons d'Inde ont une capacité limitée pour digérer les graisses. Il n'est pas nécessaire d'en ajouter à l'aliment, puisqu'ils peuvent satisfaire à leurs besoins en acides gras à chaîne courte (acide propionique) grâce à une fermentation digestive des fibres dans le gros intestin (colon et cæcum).

e) Rapport calcium/phosphore et vitamine D (annexe II, chapitre V)
Les aliments préparés ayant un rapport Ca/P entre 1,5 /1 et 2/1 et des teneurs modérées en vitamine D (500-1.000 UI/kg), en magnésium (0,2 %) et en potassium (0,5 %) satisferont aux besoins nutritionnels des cochons d'Inde.

Evaluation nutritionnelle des Aliments préparés pour Cochons d'Inde

(*Cavia porcellus*)

Nutriment	Unité	**Réf. 3** (croissance)	**Réf. 7**
Protéine (brute)	%	18	16 - 18
Arginine	%	1,2	
Histidine	%	0,36	
Isoleucine	%	0,6	
Leucine	%	1,08	
Lysine	%	0,84	
Méthionine+cystine	%		
Méthionine	%	0,6	
Phenylalanine	%	1,05	
Threonine	%	0,6	
Tryptophane	%	0,18	
Valine	%	0,84	
Graisses (brutes)	%		3 - 5
Acide linoléique	%		
Calcium	%	0,8	0,6 - 0,8
Phosphore	%	0,4	0,4
Ca/P			0,7
Potassium	%	0,5	
Sodium	%	0,05	0,05 - 0,1
Chlorures	%	0,05	
Magnésium	%	0,1	
Fer	mg/kg	50	
Cuivre	mg/kg	6	4 - 6
Manganèse	mg/kg	40	
Zinc	mg/kg	20	30 - 60
Iode	mg/kg	0,15	
Sélénium	mg/kg	0,15	0,1 - 0,3
Vitamine A	UI/kg	21.960	4.000 - 6.000
Vitamine D	UI/kg	1.000	< 1.000
Vitamine E	mg/kg	26,7	20 - 30
Vitamine C	mg/kg	200	
Vitamine K	mg/kg	5	
Thiamine	mg/kg	2	
Riboflavine	mg/kg	3	
Acide pantothénique	mg/kg	20	
Niacine	mg/kg	10	
Pyridoxine	mg/kg	2,0 - 3,0	
Acide folique	mg/kg	3,0 - 6,0	
Vitamin B_{12}	µg/kg		
Choline	mg/kg	1.500	
Biotine	mg/kg	0,2	
Cendres (brutes)	%		
Fibres (brutes)	%	15	14 - 16
Hydrates de carbone	%		

Toutes les valeurs sont "tel quel".

Evaluation nutritionnelle des Aliments préparés pour Cochons d'Inde

(*Cavia porcellus*)

Nutriment	Unité	Aliment 1	Aliment 2
Protéine (brute)	%	20	17
Arginine	%	1,5	
Histidine	%	0,47	
Isoleucine	%	0,94	
Leucine	%	1,5	
Lysine	%	1,04	
Méthionine+cystine	%	0,71	
Méthionine	%		
Phenylalanine	%	0,94	
Threonine	%	0,75	
Tryptophane	%	0,30	
Valine	%	1,02	
Graisses (brutes)	%	3,8	3
Acide linoléique	%	1,9	
Calcium	%	1,26	0,7
Phosphore	%	0,85	0,4
Ca/P			1,75
Potassium	%	1,48	
Sodium	%	0,35	
Chlorures	%		
Magnésium	%	0,39	
Fer	mg/kg	180	
Cuivre	mg/kg	15	10
Manganèse	mg/kg	80	
Zinc	mg/kg	52	
Iode	mg/kg	2,3	
Sélénium	mg/kg	0,23	
Vitamine A	UI/kg	23.000	23.000
Vitamine D	UI/kg	2.000	1.000
Vitamine E	mg/kg	80	50
Vitamine C	mg/kg	800	250
Vitamine K	mg/kg	10	
Thiamine	mg/kg	12	
Riboflavine	mg/kg	12	
Acide pantothénique	mg/kg	35	
Niacine	mg/kg	80	
Pyridoxine	mg/kg	12	
Acide folique	mg/kg	5	
Vitamin B_{12}	µg/kg	40	
Choline	mg/kg		
Biotine	mg/kg	0,4	
Cendres (brutes)	%	9	7
Fibres (brutes)	%	11,5	10
Hydrates de carbone	%	55,7	

Toutes les valeurs sont "tel quel".

HAMSTERS

Dans son habitat naturel, l'alimentation du hamster consiste en pommes de terre et tubercules, des noix, des graines de céréales, d'autres graines, des feuilles vertes, des insectes, des vers, des escargots et des oeufs d'oiseaux.

Les aliments préparés des hamsters peuvent comprendre les présentations suivantes : des granulés, des produits extrudés, des mélanges de flocons (muesli), des combinaisons de ceux-ci et des friandises. Ces aliments préparés sont fabriqués à l'aide d'une sélection d'ingrédients : par exemple des céréales (blé, orge, maïs) et des légumes (pois, fêves) qui peuvent être extrudés, enroulés, en flocons, en entier ou non traités des noix et des graines (tournesol/arachide), des granulés de graminées, des fruits secs, des vitamines et desminéraux.

Besoins nutritionnels spéciaux des hamsters

a) Vitamine A
   Les hamsters ont des besoins en vitamine A plus élevés que les autres rongeurs.

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR HAMSTERS

(*Mesocricetus auratus*)

Nutriment	Unité	Réf. 7
Protéine (brute)	%	14 - 18
Arginine	%	
Histidine	%	
Isoleucine	%	
Leucine	%	
Lysine	%	
Méthionine+cystine	%	
Méthionine	%	
Phenylalanine	%	
Threonine	%	
Tryptophane	%	
Valine	%	
Graisses (brutes)	%	5 - 10
Acide linoléique	%	
Calcium	%	0,4 - 0,6
Phosphore	%	0,3 - 0,4
Ca/P		
Potassium	%	
Sodium	%	0,1 - 0,15
Chlorures	%	
Magnésium	%	
Fer	mg/kg	
Cuivre	mg/kg	4 - 6
Manganèse	mg/kg	
Zinc	mg/kg	30 - 60
Iode	mg/kg	
Sélénium	mg/kg	0,1 - 0,3
Vitamine A	UI/kg	3.000 - 4.000
Vitamine D	UI/kg	< 1.000
Vitamine E	mg/kg	20 - 30
Vitamine C	mg/kg	
Vitamine K	mg/kg	
Thiamine	mg/kg	
Riboflavine	mg/kg	
Acide pantothénique	mg/kg	
Niacine	mg/kg	
Pyridoxine	mg/kg	
Acide folique	mg/kg	
Vitamin B_{12}	µg/kg	
Choline	mg/kg	
Biotine	mg/kg	
Cendres (brutes)	%	
Fibres (brutes)	%	< 10
Hydrates de carbone	%	

Toutes les valeurs sont "tel quel". Voir également la référence 4.

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR HAMSTERS

(*Mesocricetus auratus*)

Nutriment	Unité	Aliment 1	Aliment 2	Aliment 3	Aliment 4	Aliment 5	Aliment 6
Protéine (brute)	%	24	22	18	18	20	17,1
Arginine	%	1,54	1,30	1,28	1,18	1,17	
Histidine	%	0,62	0,51	0,43	0,42	0,42	
Isoleucine	%	1,38	1,10	0,94	0,92	1,03	
Leucine	%	1,98	1,70	1,62	1,55	1,64	
Lysine	%	1,64	1,23	0,94	0,91	0,97	
Méthionine+cystine	%						
Méthionine	%	0,46	0,33	0,35	0,34	0,40	
Phenylalanine	%	1,17	1,03	0,90	0,91	1,03	
Threonine	%	1,03	0,83	0,70	0,71	0,74	
Tryptophane	%	0,31	0,30	0,25	0,29	0,40	
Valine	%	1,35	1,11	0,94	0,96	1,09	
Graisses (brutes)	%	4,1	6,6	3,7	3,7	4,8	6,5
Acide linoléique	%						
Calcium	%	1,20	1,09	0,67	0,92	0,86	0,6
Phosphore	%	0,99	0,68	0,67	0,65	0,55	0,4
Ca/P							1,5
Potassium	%	0,96	1,09	0,76	1,09	1,12	
Sodium	%	0,39	0,54	0,29	0,29	0,37	
Chlorures	%						
Magnésium	%	0,22	0,18	0,19	0,20	0,19	
Fer	mg/kg	340	185	330	380	279	
Cuivre	mg/kg	20	19	18	17	18	17
Manganèse	mg/kg	210	149	105	109	126	
Zinc	mg/kg	60	20	47	49	50	
Iode	mg/kg						
Sélénium	mg/kg						
Vitamine A	UI/kg	15.000	13.200	11.000	35.000	36.000	14.000
Vitamine D	UI/kg	4.400	3.100	2.000	2.000	2.000	2.000
Vitamine E	mg/kg	35	82	38	60	61	60
Vitamine C	mg/kg						
Vitamine K	mg/kg	14	28	14	14	16	
Thiamine	mg/kg	6,5	16	5,3	7,5	8,5	
Riboflavine	mg/kg	18	98	18	22	27	
Acide pantothénique	mg/kg	60	130	48	51	64	
Niacine	mg/kg						
Pyridoxine	mg/kg	1,6	6,46	2,8	3,1	3,3	
Acide folique	mg/kg	29,9	14,2	22	22	22	
Vitamin B_{12}	µg/kg	1.780	1.848	1.670	1.760	1.910	
Choline	mg/kg						
Biotine	mg/kg						
Cendres (brutes)	%						6,7
Fibres (brutes)	%	3,6	6	3,9	8,0	8,8	10
Hydrates de carbone	%						

Toutes les valeurs sont "tel quel".

GERBOISES

Dans la nature, l'alimentation naturelle des gerboises consiste en feuilles vertes, tubercules et racines, céréales et autres graines de plantes et petits insectes.

Les aliments préparés pour gerboises se présentent sous la forme de granulés, de produits extrudés, de mélanges de flocons (muesli), de combinaison de ceux-ci et de friandises. Ces aliments préparés sont fabriqués à l'aide d'une sélection d'ingrédients : par exemple des céréales (blé, orge, maïs) et des légumes (pois, fêves) qui peuvent être extrudés, enroulés, en flocons, en entier ou non traité, des noix et des graines (tournesol/arachide), des granulés de graminées, des fruits secs, des vitamines et des minéraux.

Besoins nutritionnels spéciaux des gerboises

Vu l'absence de données spécifiques sur les besoins des gerboises, les concentrations alimentaires en minéraux pour les rats et les souris peuvent donner une indication sur ceux-ci. (NRC 1995).

Les déficiences nutritionnelles semblent rares chez les gerboises – elles auraient plutôt tendance à soufrir de maladies liées à la suralimentation, telle l'obésité.

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR GERBOISES

(*Meriones unguiculatus*)

Nutriment	Unité	Réf. 6 estimation	Réf. 1	Aliment 1	Aliment 2	Aliment 3
Protéine (brute)	%	16 min.	15,5	22	12,6	15,5
Arginine	%					
Histidine	%					
Isoleucine	%					
Leucine	%					
Lysine	%		0,85			
Méthionine+cystine	%		0,6			
Méthionine	%	1,17				
Phenylalanine	%					
Thréonine	%					
Tryptophane	%		0,2			
Valine	%					
Graisses (brutes)	%	3-20	4	5	5	4,5
Acide linoléique	%					
Calcium	%	5	6,5		8	6
Phosphore	%	3	4,5	6	3,2	4
Ca/P						1,5
Potassium	%	3,6				
Sodium	%	0,5				
Chlorures	%	0,5		2		
Magnésium	mg/kg	1,5				
Fer	mg/kg	35 croissance 75 gestation/lactation				
Cuivre	mg/kg	5 croissance/entretien- 8 reproduction				10
Manganèse	mg/kg	10				
Zinc	mg/kg	25				
Iode	mg/kg	0,15				
Sélénium	mg/kg	0,15 - 0,4				
Vitamine A	UI/kg	2.300	9.000	17.000	5.300	10.000
Vitamine D	UI/kg	1.000	200	1.500	530	1.000
Vitamine E	mg/kg	18		82	16	50
Vitamine C	mg/kg				53	
Thiamine	mg/kg		2,7		3,2	
Riboflavine	mg/kg	3,0			3,2	
Acide pantothénique	mg/kg	10	12			
Niacine	mg/kg	15	45			
Pyridoxine	mg/kg	6			0,8	
Folic acid	mg/kg	1			0,3	
Vitamin B_{12}	µg/kg	510	7,4		5,3	
Choline	mg/kg	2.000	1.100			
Biotine	mg/kg	0,20			0,05	
Cendres (brutes)	%			6	2,9	5
Fibres (brutes)	%			5	7,2	7,5
Hydrates de carbone	%					

Toutes les valeurs sont "tel quel".

RATS & SOURIS

Dans leur habitat naturel, l'alimentation des rats et des souris consiste en céréales, autres graines, noix, chataîgnes, bourgeons tendres et invertébrés.

Les aliments préparés des rats et des souris se présentent sous forme de granulés, de produits extrudés, de mélanges de flocons (muesli), de combinaisons de ceux-ci et de friandises. Ces aliments préparés sont fabriqués à l'aide d'une sélection d'ingrédients : par exemple des céréales (blé, orge) et des légumes (pois, fêves) qui peuvent être extrudés, granulés, enroulés, en flocons, en entier ou non traités, des noix et des graines (tournesol/arachide), des granulés de graminées, des fruits secs, des vitamines et des minéraux.

Besoins nutritionnels spéciaux des rats et des souris

Etant donné leurs capacités physiologiques, les rats et les souris sont plus sujets à l'obésité qu'aux déficiences.

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARESPOUR RATS & SOURIS

(*Rattus norvegicus & Mus musculus*)

Nutriment	Unité	Réf. 5 estimation	Réf. 6 Entretien	Réf. 6 Reproduction
Protéine (brute)	%	18-20	5	15
Arginine	%	0,30		0,43
Histidine	%	0,20	0,08	0,28
Isoleucine	%	0,40	0,31	0,62
Leucine	%	0,70	0,18	1,07
Lysine	%	0,40	0,11	0,92
Méthionine+cystine	%		0,23	0,98
Méthionine	%	0,50		
Phénylalanine	%	0,76		
Thréonine	%	0,40	0,18	0,62
Tryptophane	%	0,10	0,05	0,20
Valine	%	0,50	0,23	0,74
Graisses (brutes)	%	5	5	5
Acide linoléique	%	0,68		3
Calcium	%	0,50	0,5	0,63
Phosphore	%	0,30	0,3	0,37
Ca/P				
Potassium	%	0,20	0,36	0,36
Sodium	%	0,05	0,05	0,05
Chlorures	%	0,05	0,05	0,05
Magnésium	%	0,05	0,05	0,06
Fer	mg/kg	35	35	75
Cuivre	mg/kg	6	5	8
Manganèse	mg/kg	10	10	10
Zinc	mg/kg	10	12	25
Iode	mg/kg	0,15	0,15	0,15
Sélénium	mg/kg	0,15	0,15	0,40
Vitamine A	IU/kg	500		2.300
Vitamine D	IU/kg	200		1.000
Vitamine E	mg/kg	22	18	18
Vitamine C	mg/kg			
Thiamine	mg/kg	5	4	4
Riboflavine	mg/kg	7	3	4
Acide pantothénique	mg/kg	16	10	10
Niacine	mg/kg	15	15	15
Pyridoxine	mg/kg	8	6	6
Acide folique	mg/kg	0,50	1	1
Vitamine B_{12}	µg/kg	10	50	50
Choline	mg/kg	2.000	750	750
Biotine	mg/kg	0,20	0,2	0,2
Cendres (brutes)	%			
Fibres (brutes)	%			
Hydrates de carbone	%			

Toutes les valeurs sont "tel quel".

EVALUATION NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS PREPARES POUR RATS & SOURIS

(*Rattus norvegicus & Mus musculus*)

Nutriment	Unité	Réf. 7	Aliment 1	Aliment 2
Protéine (brute)	%	10 - 15	24,5	14,7
Arginine	%		1,32	
Histidine	%		0,52	
Isoleucine	%		1,15	
Leucine	%		1,85	
Lysine	%		148	
Méthionine+cystine	%		0,87	
Méthionine	%			
Phénylalanine	%		1,12	
Thréonine	%		0,92	
Tryptophane	%		0,28	
Valine	%		1,35	
Graisses (brutes)	%	5 - 10	6,0	5,5
Acide linoléique	%			
Calcium	%	0,4 - 0,6	1,20	0,6
Phosphore	%	0,3 - 0,4	0,95	0,4
Ca/P				1,5
Potassium	%		0,80	
Sodium	%	0,05 - 0,10	0,47	
Chlorures	%			
Magnésium	%		0,25	
Fer	mg/kg		230	
Cuivre	mg/kg	4 - 6	25	10
Manganèse	mg/kg		88	
Zinc	mg/kg	30 - 60	60	
Iode	mg/kg		4	
Sélénium	mg/kg	0,1 - 0,3	0,20	
Vitamine A	IU/kg	3.000 - 4.000	18.000	10.000
Vitamine D	IU/kg	< 1.000	3.500	1.000
Vitamine E	mg/kg	18 - 30	70	50
Vitamine C	mg/kg			
Thiamine	mg/kg		12	
Riboflavine	mg/kg		12	
Acide pantothénique	mg/kg		30	
Niacine	mg/kg		80	
Pyridoxine	mg/kg		10	
Acide folique	mg/kg		3,5	
Vitamine B_{12}	µg/kg		40	
Choline	mg/kg		1.800	
Biotine	mg/kg		0,50	
Cendres (brutes)	%		7,9	5,4
Fibres (brutes)	%	< 10	4,2	6,5
Hydrates de carbone	%		57,4	

Toutes les valeurs sont "tel quel".

ANNEXE I

ASPECTS ZOOLOGIQUES DES PETITS ANIMAUX

1. Préambule

Les espèces de petits mammifères repris dans ce document sont récemment devenues plus populaires en tant qu'animaux familiers dans les ménages européens.

Elles appartiennent à deux ordres de la classe animale des mammifères:
Les rongeurs (*Rodentia*)
Les lapins (*Lagomorpha*)

Elles présentent des similitudes et des différences.

i) Différences

RODENTIA	LAGOMORPHA
● 1 paire d'incisives supérieures	● 2 paires d'incisives supérieures
● omnivores	● herbivores
● font des réserves de nourriture	● broutent
● principalement nocturnes	● crépusculaires

ii) Similitudes

TOUS DEUX	
■ sans canine	■ petit, à fourrure et malin
■ pas de réflexe vomitif	■ coprophage (les gerboises moins); caecotrophique (lapins)
■ cæcum bien développé	■ dents qui poussent en continu

Des noms communs différents peuvent créer de la confusion quant à l'identité des animaux décrits. Afin de la dissiper, nous donnons ci-après un résumé taxinomique suivi d'une vue synoptique des caractéristiques zoologiques et de l'habitat typique des espèces concernées. Ceci pourra également fournir une aide complémentaire dans la gestion de la nutrition des petits mammifères.

2. Introduction

La phylogénèse des petits mammifères débutent au paléozoïque et est étroitement associée à la radiation sur la terre des pâturages et des biotopes de type savane (réf. 1). L'histoire de leur développement est comparable à celle d'autres ordres de mammifères mangeant des plantes, comme les *artiodactyles* ou *les périssodactyles*.

Contrairement aux *artiodactyles*, les espèces cibles – bien que principalement mangeurs de plantes – utilisent les composants riches en fibres de leur nutrition végétale comme une source d'énergie par fermentation dans une partie en de cul-de-sac de l'intestin. Les bactéries symbiotiques – en particulier celles du cæcum – vont briser les parois des cellules fibreuses des plantes. Afin de sauvegarder les nutriments qui sont rejetés, les matières passent une seconde fois dans l'intestin. Ce processus est connu sous le nom de *coprophagie*, (ou caecotrophie chez le lapin) un terme qui décrit la réingestion de matières fécales directement lors de la sortie de l'anus.

Principalement phytophage (réf. 2), les rongeurs sont également capables, dans une mesure moindre, d'utiliser des sources de protéines animales, comme les insectes (y compris les larves) et d'autres vertébrés. Cette source additionnelle de nourriture a été rendue possible en élargissant les capacités digestives, comme démontré de manière impressionnante dans le genre *Rattus*.

3. Résumé taxinomique {seulement les espèces mentionnées appropriées (réf. 2)}

CLASSE:	**MAMMALIA**			
ORDRE:	**RODENTIA**			
Sous--ordre:	***Myomorpha***			
	Famille:	Cricetidae		
	Sous-famille:	Cricetinae		
		Genre	Mesocricetus	
			Espèce:	auratus (L.) "**Hamster**"
	Sous-famille:	Gerbillinae		
		Genre:	Meriones	
			Espèce:	unguiculatus "**Gerboise**"
	Famille:	Muridae		
	Sous-famille:	Murinae		
		Genre:	Mus	
			Espèce:	musculus "**Souris**"
		Genre:	Rattus	
			Espèce:	norvegicus "**Rat**"
Sous-ordre:	***Hystricomorpha***			
	Famille:	Caviidae		
		Genre:	Cavia	
			Espèce:	apra f. porcellus "**Cochon d'Inde**"
	Famille:	Chinchillidae		
		Genre:	Chinchilla	
			Espèce:	laniger "**Chinchilla**"
ORDRE:	**LAGOMORPHA**			
	Famille:	Leporidae		
		Genre:	Oryctolagus	
			Espèce:	cuniculus "**Lapin**", "**Lapin nain**"

4) PRINCIPALES CARACTERISTIQUES ZOOLOGIQUES ET HABITAT TYPIQUE DE QUELQUES ESPECES DE RODENTIA ET DE LAGOMORPHA

Espèce	Dents	Description générale	Habitat typique
Cavia apera f. porcellus	1013 1013	physique lourd et grassouillet, tête large, pattes courtes, oreilles courtes, clavicule réduite, membre postérieur à 3 phalanges, membre antérieur à 4 phalanges, cæcum volumineux	Pâtures arides et semi-arides des Andes, jusqu'à 4.000 m, également au-dessus de la ligne des arbres
Mesocricetusa uratus	1003 1003	pattes courtes et fortes, membre antérieur à 4 phalanges 1ère digitale réduite, membre postérieur à 5 phalanges, queue courte et sans poils, joues à poches	Tous les animaux familiers de type M. auratus sont issus de spécimens (3 femelles et d'1 mâle) capturés par le Prof. Aharoni (1930) dans le désert syrien.
Mus musculus	1003 1003	tête plus longue, museau affiné, oreilles grandes et poilues, longueur tête-corps: 80 - 110 mm longueur queue: 75 - 100 mm, légèrement poilue	2 types, a) suit les civilisations et leurs habitants b) populations vivant en liberté dans les terres cultivées
Rattus norvegicus	1003 1003	museau abrupt, oreilles courtes, plus grandes que le R. rattus, la queue est nue ou moins poilue, longueur de la queue (95 – 110 mm) inférieure à la longueur tête-corps (220 - 280 mm), existent en plusieurs couleurs différentes	suit les civilisations; extrêmement variables dans les biotopes occupés Région d'origine : Asie centrale
Meriones unguiculatus	1003 1003	tête petite et large, museau plat, oreilles petites, longueur tête-corps: 100 - 130 mm, longueur queue: 95 – 110 mm, queue poilue et compacte avec petit pompon	Biotopes arides des steppes et déserts d'Asie, xérophiles
Chinchilla laniger	1013 1013	membres antérieurs raccourcis, petites mains, membres postérieurs plus longs, membres antérieur et postérieur à 4 phalanges, longueur tête-corps: 250 - 260 mm, longueur queue (avec pompon): 170 - 180 mm	Versants de gravats en fonction de la disponibilité d'eau
Oryctolagus cuniculus	2033 1023	2 incisives dans la mâchoire supérieure, la postérieure en aiguille derrière l'antérieure; tête généralement plus longue que les oreilles; membres postérieurs allongés; déplacement au galop; 5 phalanges aux pieds et aux mains	Pâtures, en bordure de forêt, buissons

REFERENCES

[1] Langer, P. (1987): Der Verdauungstrakt bei pflanzenfressenden Säugetieren. Biol. i. u. Zeit, 17 (1); 9-14
[2] Starck, D. (1995): 5. Teil: Säugetiere. In Kaestner,A.: Lehrbuch der speziellen Zoologie, Bd. II.

ANNEXE II

BESOINS NUTRITIONNELS SPECIFIQUES DE CERTAINS PETITS ANIMAUX FAMILIERS

A) VITAMINE C – COCHONS D'INDE

Bien que les cochons d'Inde n'ont pas d'enzyme l-gulono-lactone oxydase nécessaire pour synthétiser la vitamine C, certains auteurs ont noté que la possibilité de montrer des déficiences varie entre individus et que certains animaux, spécialement les femelles, ne montrent pas les signes bien connus de scorbut même lorsqu'ils sont alimentés à l'aide d'un aliment scorbutogène.

Déficience en vitamine C – Scorbut

Le scorbut est une condition pénible qui, si elle n'est pas traitée, peut provoquer des convulsions et/ou la mort endéans les 3-4 semaines. On peut facilement prévenir la déficience en assurant un apport adéquat en vitamine C. Comme celle-ci est excrétée dans l'urine si elle excède les besoins des animaux, il est préférable d'appliquer le principe de précaution et d'ajouter de la vitamine C dans l'aliment. En plus de la prévention du scorbut, la vitamine C a des propriétés prophylactiques, analgésiques et anti-inflammatoires.

Facteurs agissant sur les besoins en vitamine C

1) état physiologique : croissance, adulte, gestation, lactation
2) activité et environnement : espace, température, humidité, lumière, abris
3) stress : sevrage, manipulation, traumatisme, rivalité, transport
4) maladies / parasites intestinaux
5) vitamine C alimentaire : teneur, type, efficacité
6) réduction de la prise d'aliments (et d'eau)
7) absorption : niveau (diminue quand il s'accroît), type de la vitamine C, âge de l'animal.

Symptômes du scorbut

1) comportement et attitude : déprimé, faible et léthargique
2) appétit : réduit, perte graduelle en poids, salivation excessive
3) bouche : anémie, perte de dents, dents cassées, saignement des gencives, gingivite
4) résistance réduite aux maladies : susceptibilité aux infections secondaires

5) état de la peau : mauvais, perte de poils, coagulation perturbée, prolongation de la cicatrisation des plaies, réouverture de plaies cicatrisées
6) douleur : réticence à bouger ou à être manipulé, claudication ou démarche mal assurée
7) fèces : dimension anormale, quantité, condition et odeur
8) performances à la reproduction : mauvaises.

Mesures préventives

i) nourrir avec un aliment complet, bien équilibré, fabriqué spécialement pour les cochons d'Inde
ii) s'assurer que l'aliment contient de la vitamine C – vérifier la teneur et le type utilisé
iii) en cas de doute, contacter le fabricant
iv) donner occasionnellement un morceau de légume frais (ex. verdures foncées) ou de fruit (le citron ne convient pas réellement)
v) un supplément, via l'eau de boisson, peut être utile, surtout que la prise d'aliment, auquel on a ajouté de la vitamine C, peut varier suite à une sélection individuelle. Il peut, de plus, arriver des pertes d'efficacité de la vitamine C dans l'aliment (exposition à l'humidité, la lumière et les métaux).

Bibliographie

- Ginter, E. (1976): Ascorbic acid synthesis in certain Guinea Pigs. Internat. J. Vit. Nutr. Res. 46, 173-179
- Odumosu, A. and Wilson C. W. (1971): Metabolic availability of ascorbic acid in female guinea pigs. Brit. J. Pharmacol. 42, 637P-638P
- Williams, R.J. and Deason, G. (1967): Individuality in vitamin C needs. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S. 57, 1638-1641

B) RAPPORT CALCIUM/PHOSPHORE ET VITAMINE D – LAPINS, COCHONS D'INDE ET CHINCHILLAS

Les petits mammifères comme les lapins, les cochons d'Inde et les chinchillas ont un métabolisme du Ca très inhabituel. Chez les chiens et les chats, l'absorption du Ca est réglée au niveau intestinal par l'hormone parathyroïdienne (HPT) et le 1,25-dihydroxycholecalciférol (un métabolite de la vitamine D), en fonction des besoins corporels. Tout excès alimentaire du Ca passe et est excrété dans les matières fécales. Par contre, chez les lapins, l'absorption du Ca semble être moins bien réglée et être, en effet, proportionnelle à la teneur en Ca de l'aliment, quels que soient les besoins. Le Ca alimentaire doit être ni trop élevé ni trop bas (un excès pouvant aboutir à la formation de calculs urinaires et une déficience provoquer de l'ostéomalacie, associée à une mauvaise calcification des os et même des déformations osseuses). Lorsque le Ca sanguin excède les limites rénales, l'excès de Ca absorbé est excrété via le système urinaire, avec comme résultat de l'urine contenant un précipité calcique.

La couleur de l'urine des lapins, des cochons d'Inde et des chinchillas peut varier du jaune pâle au brun et est invariablement de consistance crémeuse. On pense que la coloration est due aux pigments des plantes ingérées ou aux porphyrines excrétées par le rein ou la vessie et la turbidité au carbonate de Ca. Lorsque les teneurs calciques alimentaires sont élevées, l'urine contient de plus grandes quantités de précipité que l'on peut observer en tas sur la litière lorsque l'animal urine. En fonction des conditions dans la vessie, le précipité peut aussi y rester en tant que "boue" ou former des particules cristallines qui continueront à grandir pour former des urolithes qui peuvent provoquer des malaises ou des maladies chez des animaux pré-disposés.

L'urine contient également du phosphate ammoniaco-magnésien (struvite) et de l'albumine. Typiquement, le pH de l'urine d'herbivores comme les lapins, les cochons d'Inde ou les chinchillas, se situe entre 8,5 normalement et 6,0 chez les animaux anorexiques ou à jeun. A des pH plus acides, le carbonate de Ca est solubilisé et le précipité disparaît.

Bien que l'étiologie ne soit pas entièrement claire, des facteurs prédisposants pour l'urolithiase incluent : le métabolisme du Ca, des teneurs alimentaires élevées en Ca digestible, d'autres facteurs alimentaires qui influencent le pH urinaire (donc influençant la solubilité des différents sels calciques, qui, en retour, affectent la précipitation du Ca dans l'urine), cystite chronique sous-jacente, et une faible absorption d'eau. L'obésité, des exercices réduits, la castration et la race sont aussi suspectés d'y contribuer, comme chez les autres animaux.

Bien que la nutrition ne soit pas le seul facteur responsable pour la prédisposition d'un animal à l'urolithiase, elle est certainement primordiale dans la prévention de la récurrence de l'affection. L'aliment "lapins" devra, pour cette raison, être évalué non seulement pour déterminer la teneur en Ca présente dans les aliments ingérés, mais également sous quelles formes il existe (le Ca alimentaire varie en digestibilité). Le carbonate de Ca est digestible à 81 % alors que le phosphate di-calcique l'est à raison de 55 %. L'oxalate de Ca, que l'on retrouvera dans les aliments à feuilles vertes, n'est digestible qu'à 49 %. Des légumes frais sont une part essentielle dans la gestion de la condition générale et seront graduellement introduits dans l'alimentation. Non seulement ils contiennent de l'oxalate de Ca et non du carbonate ; mais, ils contribuent également à la diurèse. Certains légumes ne seront pas donnés; car, ils peuvent aggraver le problème, par ex. les choux frisés, les épinards, les choux de Savoie, le cresson et autre feuillage vert foncé qui ont des teneurs exceptionnellement élevées en Ca. Des légumes appropriés sont des carottes, des céleris, des laitues (modérément), des concombres, du maïs, des pommes, des herbes graminiformes.

Réduire la teneur en Ca alimentaire digestible aidera la diurèse et, donc, l'animal. Il est aussi recommandé d'ajouter un supplément en vitamines C et B (solubles dans l'eau). La vitamine C (acide ascorbique) n'est pas seulement un acidifiant de l'urine, mais a également été présentée comme aidant à la dissolution des calculs chez les cochons d'Inde, favorisant la guérison des tissus endommagés et accroissant la résistance aux infections.

Des excès combinés de calcium et de vitamine D peuvent provoquer un durcissement des dents chez le lapin, le cochon d'Inde et le chinchilla. Ce phénomène peut accroître la résistance des dents à une usure normale et peut donc provoquer une surcroissance. Une augmentation de la pression occlusale peut provoquer un basculement, un arrêt de la croissance et dans certains cas les dents poussent vers l'arrière dans la joue

La calcification métastatique est une condition qui semble prévaloir chez les animaux âgés, spécialement le cochon d'Inde, qui malheureusement est, le plus souvent, diagnostiquée post-mortem. Il y a minéralisation des tissus mous et des organes internes, c.-à-d. les reins, le cœur, le foie, la rate, les muscles, l'estomac, l'aorte, le colon et la cornée. Il est fréquent pour les sels calciques de se déposer dans des tissus autres que les os – tout tissus affecté par une lésion ou une maladie, ex. les parois des artères vieillissantes ou des cicatrices, peut se calcifier pendant ou après la guérison. Dans la calcification métastatique, plusieurs tissus sont atteints en même temps. Bien que des hormones puissent être impliquées, on estime que la cause primaire est une alimentation déséquilibrée. Dans ce cas précis, un déséquilibre minéral entre Ca, P et vitamine D semble être la cause. Des excès en vitamine D seule sont suffisants pour provoquer des dépôts de Ca dans des tissus autres que les os. Des teneurs alimentaires peu élevées en magnésium et potassium semblent également participer au problème. Les symptômes précurseurs de la maladie sont une perte de poids et une raideur des articulations que l'on a tendance à attribuer à l'âge et l'affection n'est pas diagnostiquée. Certains animaux présentent cependant des insuffisances rénales ou meurent subitement. Dans de pareils cas, ce n'est que lorsqu'une autopsie est pratiquée que la calcification est diagnostiquée. Comme le dysfonctionnement n'est généralement découvert que post-mortem, la prévention est vitale. L'alimentation des cochons d'Inde sera contrôlée pour s'assurer que le rapport Ca/P est approximativement de 1,5/1 et que le taux de Ca est de 0,8 %, de P de 0,65 %, de vitamine D 1.000 UI/kg, de Mg de 0,2 % et de K de 0,5 %.

Bibliographie

1) Brown, S.A. (1997). Rabbit Urinary Tract Disease. *Rabbit Healthcare* 1: 4-7.
2) Kestenman, S.A. (1997). Bladder disease and bladder stones in the rabbit. *The Rabbit 1* : 11-12.
3) Laber-Laird, K., Swindle, M. and Flecknell, P. (1996). Handbook of Rodent and Rabbit Medicine. Pergamon Press, Oxford.
4) National Research Council (1977). Nutritional Requirements of Rabbits. 2nd Revised Edition. National Academy of Sciences, Washington, USA.
5) Okerman, L. (1994). Diseases of Domestic Rabbits. Blackwell Science, Oxford.
6) Richardson, V.C.G. (1997). Diseases of Small Domestic Rodents. Blackwell Science, Oxford.

C) FIBRES – LAPINS, COCHONS D'INDE ET CHINCHILLAS

Les fibres jouent un rôle important dans la nutrition de ces espèces. elles sont essentielles, non seulement pour prévenir une croissance dentaire exagérée, mais aussi pour maintenir l'équilibre du tractus gastro-intestinal et prévenir des problèmes comportementaux.

1) Problèmes dentaires

Les lapins ont des racines dentaires en croissance continuelle. Chez le lapin en bonne santé au repos, les incisives inférieures se situent entre les incisives supérieures et les dents servant à la mastication, un léger espace existant entre les molaires supérieures et inférieures. Le lapin attrape sa nourriture entre les incisives supérieures et inférieures. L'extension de sa joue inférieure par rapport à la supérieure et la rétraction ultérieure coupent la nourriture. L'aliment est ainsi dirigé vers les molaires et la joue inférieure est déjà alignée pour permettre aux surfaces occlusales des molaires inférieures et supérieures pour prendre et mastiquer l'aliment (un mouvement masticatoire de - 200 cycles/min). Les incisives, comme les molaires, sont entretenues en parfait état, grâce aux surfaces qui satisfont aux actions alimentaires appropriées.

Les lapins et les cochons d'Inde peuvent souffrir de plusieurs troubles dentaires, ex. des caries; mais, l'affection, qui semble la plus fréquente, est une croissance dentaire exagérée, souvent accompagnée de toute une série d'autres problèmes. Plusieurs facteurs y contribuent :

1. génétique : prédisposition chez les races naines et à oreilles tombantes,
2. traumatique : tout dégât ou déplacement d'une dent aboutira à une croissance excessive de la dent opposée. Si elles ne peuvent plus entrer en contact, l'usure est réduite,
3. habitudes alimentaires : les lapins et les cochons d'Inde sont herbivores et devraient recevoir une alimentation faible en énergie et à teneur élevée en fibres. Ces dernières favorisent l'action adéquate des joues et les silicates des fibres et des plantes contribuent à l'abrasion et à une usure des dents qui aident à prévenir leur croissance exagérée,
4. croissance physique continuelle – rapidité de croissance. Il est facile de comprendre le développement rapide de problèmes dentaires si l'on sait que la croissance des dents est de 2-3 mm/semaine chez le lapin.

Autres facteurs affectant les dents :

1) aliment
   - ♦ des teneurs adaptées et un équilibre vitamines/minéraux – intégrité des dents, couleur, formation
   - ♦ sucres et amidon – caris entraînant des cavités en surface
2) dysphagie – difficultés à se nourrir ou actions alimentaires incorrectes
3) maladies – infections / déséquilibres hormonaux
4) composés toxiques

2) Problèmes gastro-intestinaux

Les fibres sont extrêmement importantes dans le maintien d'un bon équilibre du tractus gastro-intestinal chez les herbivores, comme le lapin, le cochon d'Inde et le chinchilla. Les "fibres alimentaires" sont le terme utilisé pour décrire le groupe d'hydrates de carbone qui résistent à la digestion par les enzymes des mammifères, comme la cellulose les pectines ou les lignines. Elles sont habituellement associées aux matières végétales et constituent typiquement les parois de cellules végétales. De telles fibres échappent généralement à la digestion (des exceptions existent cependant) et passent, sans modification, au travers du tractus digestif. Leur rôle chez l'animal dépend, en grande partie, de la physiologie de son appareil digestif. Dans la plupart des espèces, les fibres procurent le lest des matières fécales et régulent la défécation. Chez les herbivores (lapins, cochons d'Inde et chinchillas), les fibres jouent un rôle important non seulement en prévenant des problèmes digestifs, mais aussi une croissance exagérée des dents. Elles sont aussi une source additionnelle d'énergie.

En bonne santé, le contenu de l'estomac du lapin consiste en un fin entrelacement de matières ingérées, de poils, de crottes molles (caecotrophes) et de fibres. Les fibres grossières offrent un moule ouvert permettant aux fluides gastriques de pénétrer dans le contenu stomacal, améliorant ainsi leur digestion et également une stérilisation. Des petites particules, finement hachées, forment un groupe compact et constituent un ensemble dans lequel les sécrétions gastriques peuvent avoir des difficultés pour y pénétrer. En plus d'entraver la digestion, les pathogènes éventuels peuvent échapper au processus de stérilisation. La taille des particules et la digestibilité des sources des fibres influencent l'apparition d'entérite. Des aliments finement hachés ont tendance à provoquer de la diarrhée alors que ceux hachés grossièrement ou pas du tout n'ont pas cet effet. L'ingestion de fibres grossières non digestibles mais hachées est essentielle pour aider à la digestion, pour promouvoir les mouvements péristaltiques et nécessaires à l'entretien du tissu épithélial de l'intestin.

Autres facteurs influençant la fonction du tractus gastro-intestinal :

1. aliment – quantité réduite de nourriture, teneur élevée en amidon, en protéines ou en graisses, agents laxatifs
2. quantités d'eau avalée inadéquates
3. inactivité
4. stress (blessure, sevrage, transport, prédation)
5. maladie / parasites intestinaux
6. prédisposition génétique
7. usage inapproprié d'antibiotiques

3) Comportement

Des teneurs en fibres peu élevées chez les lapins, les cochons d'Inde et les chinchillas peuvent également donner lieu, non seulement à des troubles gastro-intestinaux et dentaires, mais aussi à des troubles comportementaux comme le barbarisme. Ces animaux ont une limite d'ennui relativement peu élevée, surtout s'ils sont enfermés dans un espace réduit et non stimulant, avec peu de possibilité pour jouer ou observer. En réduisant la densité énergétique de l'aliment, l'animal devra manger plus. On augmentera ainsi le temps nécessaire à l'alimentation, réduisant ainsi le temps disponible pour agresser les autres animaux de la cage. Dissimuler des friandises dans la cage ou les suspendre juste à portée peut améliorer leur stimulation mentale et encourager les animaux à se défouler.

Bibliographie

1) Brown, S.A (1997). Gastrointestinal Physiology and Disease in the Domestic Pet Rabbit. In: The proceedings of the 21st Waltham/OSU Symposium for the treatment of small animal diseases, Columbus, 27-28 September 1997. pp 41-45.
2) Crossley, D.A (1995). Clinical aspects of lagomorph anatomy: the rabbit (oryctolagus cuniculus). *J. Vet. Dent.* **12:** 137-140.
3) Crossley, D. A. (1996). Rabbit Dentistry. Proceedings of the Midwest Exotic Pet Seminars, Chicago, March 1997.
4) Handbook of Rodent and Rabbit Medicine. (1996). 1st Edition. Eds. K. Laber-Laird, M. Swindle, and P. Flecknell. Pergamon, Oxford, U.K.
5) Harcourt-Brown, F.M. (1997). Diagnosis, treatment and prognosis of dental disease in pet rabbits. *In Practice* **19:** 407-421.
6) Harcourt-Brown, F.M. (1998). Pet rabbits: Some common clinical problems. *Waltham Focus* **8:** 6-13.
7) Mc Bride, A. (1998). Why does my rabbit? Souvenir Press, London.
8) Michaeli, Y., Hirschfeld, Z. and Weinreb, M.M. (1980). The cheek teeth of the rabbit: morphology, histology and development. *Acta Anat.* **106:** 223-239.
9) Okerman, L. (1998). Disease of Domestic Rabbits. 2nd Edition. Blackwell Science, Oxon, UK.
10) Sandford, J.C. (1996). The Domestic Rabbit. 5th Edition. Blackwell Science, Oxon, U.K.
11) Turner, T. (1996). The Incidence of Dental Problems in Pet Rabbits. BVDA Journal Issue 4, Winter 1996. pp 4-5.
12) Wiggs, B. and Lobprise, H. (1995). BSAVA Manual of Small Animal Dentistry. Eds. Crossley and Penman. pp 68-91. BSAVA Cheltenham, UK.

ANNEXE 3

REFERENCES

1) Kamphues, J., D. Schneider u. J. Leibetseder (Hrsgbb.) 1999: Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tiernährung" 9. Aufl., Schaper Verlag, Hannover, S. 251 - 261.
2) National Research Council (1977). Subcommittee on Rabbit Nutrition. Second revised edition. National Academy Press, Washington DC.
3) National Research Council (1995). The Guinea Pig. In: Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th Edition. pp 103-124. National Academy Press, Washington DC.
4) National Research Council (1995). The Hamster. In: Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th Edition. pp 125-139. National Academy Press, Washington DC.
5) National Research Council (1995). The Mouse. In: Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th Edition. pp 80-102. National Academy Press, Washington DC.
6) National Research Council (1995). The Rat. In: Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th Edition. pp 11-79. National Academy Press, Washington DC.
7) Wolf, P. u. J. Kamphues (1999): Empfehlungen zur Fütterung kleiner Nager in der Heimtierhaltung. Vortragsband der Fortbildungs-veranstaltung "Praxisrelevante Fragen zur Ernährung kleiner Heimtiere (kleine Nager, Frettchen Reptilien), Oktober 1999 Hanover, 41-50.

ANNEXE SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES PETITS ANIMAUX FAMILIERS

Des mélanges grossiers attirent les propriétaires d'animaux familiers. Il est, cependant, difficile dans cette présentation d'assurer une alimentation équilibrée de l'animal parce que certains peuvent choisir les matières les plus "appétentes". Œci est un comportement normal et est connu sous le nom "d'alimentation sélective". Cette dernière peut être combattue en donnant les quantités de nourriture correspondantes au poids, au stade de vie et à l'activité de l'animal et en encourageant le propriétaire à ne pas se prêter aux exigences gustatives de l'animal.

Des granulés et des extrusions contiennent typiquement les mêmes matières premières que les mélanges grossiers ; mais, ils sont incorporés sous forme moulue et ensuite préparés. Malgré leur apparence plus uniforme et moins attractive pour le propriétaire de l'animal familier, les produits ainsi présentés sont plus à même de fournir une alimentation équilibrée. Il est évident que ceci n'est vrai que si les granulés et extrudés présentés comme complets et équilibrés, et non comme complémentaires, sont consommés en quantités suffisantes.

N.B. : on devrait ajouter à tous les aliments "lapins" des fourrages coupés très longs.

Si les lignes directrices ne sont pas suivies de manière précise, des déficiences alimentaires peuvent souvent apparaître.